المكتبة الثقافية

١٢٠

أسرار المخلوقات المضيئة

الدكتور عبد المحسن صالح

الثقافة والإرشاد القومي
الدار المصرية
للتأليف والترجمة

أول نوفمبر ١٩٦٤

المكتبة الثقافية
١٢٠

أسرار المخلوقات المضيئة

الدكتور عبد المحسن صالح

الثقافة والإرشاد القومى
الدار المصرية للتأليف والترجمة

اول نوفمبر ١٩٦٤

توزيع



١٨ شارع سوق التوفيقية بالقاهرة
ت ٥٥٠٣٢ — ٧٧٧٤١
طنطا ميـدان الساعة
ت : ٢٥٩٤

تمهيد

يحكى أن أسرة صغيرة عاشت من قديم الزمان فى بلاد الصين عيشة هادئة سعيدة ، إلا أنها لم تدم طويلا ، فقد ماتت الأم ، وتركت وحيدها الصغير مع أبيه تحت رحمة الأقدار .

وتزوج الأب بزوجة أخرى ، حتى يمكن أن ترعى الصبي ، وتعوضه حنان الأمومة المفقود .

ومرت الأيام ، وظهرت زوجة الأب على حقيقتها ، فأخذت تسوم الصبي ألوان العذاب ، وتحمل الصغير قسوتها ، وسوء معاملتها ، دون أن يكون له فى الأمر من حيلة يدفع بها عن نفسه القسوة والهوان .

وفى ذات يوم ، جاءت زوجة الأب، لتركل الصبي وهو نائم ، فقد كانت هذه عادتها إذا أرادت أن توقظه من نومه ، فهب الصبى مذعوراً وهو يبكى ، ونظر إليها وهو يستعطفها الحنان ، ويطلب منها الرحمة والغفران ، إلا أنها قابلت نظراته الدامعة ، بنظرة قاسية تنم عن وحشية ونذالة ، وقدمت إليه قطعة من نقود ووعاء وأمرته أن يذهب إلى القرية الواقعة وراء التلال ، لكى يشترى

لها شيئاً من الزيت ، وهددته بسوء العذاب ، إن هو تأخر أو غاب .

وأسرع الصبي يلبي النداء، حتى ينال رضاها ، وحمل الوعاء، ووضع قطعة النقود فى جيبه ، وأخذ يجرى ويهرول بين الحشائش والأعشاب ، يصعد تلا ، وينزل تلا ، حتى وصل إلى القرية البعيدة ، وهو يلهث من التعب والإعياء .

ووضع الصبي يده فى جيبه ، ليخرج قطعة النقود ، ولكنه وجد بدلا منها ثقباً سقطت منه ، وكأنما سقط معها قلبه الصغير ، وجن جنونه ، وعاد لتوه من نفس الطريق ، وتعلقت عيناه بالأرض ، عله يجد قطعة النقود بين حبيبات الثرى ، أو بين الحشائش والأعشاب ، وأخذ يقطع الطريق جيئة وذهابا ، كأنما هو هاجر أم اسماعيل عندما كانت تبحث له عن ماء تروى به ظمأه !

واسودت الدنيا وأظلمت أمام عينيه ، وأخذ يحدث نفسه ويهذى « لن أعود إليها بدون الزيت .. لابد أن أجد النقود .. لابد أن أجد النقود .. لن أعود بدون الزيت »

وجلس الصبي على حافة غدير ، والدموع تنساب على خديه . وأخذ يبكى وينتحب ، حتى احمرت عيناه ، وظل على هذا الحال

وصدره الصغير يعلو ويهبط ، وكأنما اجتاحته ثورة من اليأس والقنوط ! .

وكأنما الطبيعة حزنت على حزن الصغير ، وكأنما هى استعارت ما يجول فى صدره ونفسه من انفعالات لا يدرى هو كنهها ، فثارت فجأة لثورته ، فدثرت سماءها بغمة وغمام ، وبرق البرق ، ورعد الرعد ، وهطل المطر ، وهبت الأعاصير ، وتاه الصبى فى جنبات الطبيعة الغاضبة ، حتى أرخى الليل سدوله ، وهو لا يزال يهذى : لا بد أن أجد النقود . . لابد أن أعود إليها بالزيت !

ويبدو أن السماء أرادت أن تريح الصبى من آلامه وعذابه ، فانزلقت رجله ، ووقع فى الغدير ، ومات غرقا ، وصعدت روحه إلى بارئها .

يقول أهل الصين : إن هناك دودة مضيئة ، تحمل مصابيح صغيرة على جانبيها ، لتنير بها بين الأعشاب ، وكأنها تبحث عن شىء غال ضاع منها ..

ويفسر أهل الصين تلك الظاهرة الغريبة بالأسطورة السابقة ، ويضيفون : أن الصبى لما مات ، صعدت روحه وهى مازالت تحمل فى جنباتها صورة زوجة الأب القاسية ، وهى تنتظره على

الأرض لكى يعود لها بالزيت ، ولهذا فقد عادت روحه إلى الأرض مرة أخرى ، وتقمصت جسد دودة تحمل مصابيح لتبحث بها عن قطعة النقود فى ظلمات الليل . علها تجدها ، وتعود بالزيت إلى زوجة الأب ، فتنال بهذا رضاها !

وما زالت الدودة المضيئة موجودة حتى اليوم تسعى بين الأعشاب ، كما أنها كانت موجودة من قديم الزمان ، حتى قبل أن يظهر الصينيون ، أو يظهر الجنس البشرى كله على الأرض !

ولكن غرابة النور الذى يشع من الدودة ، أوحى لأهل الصين بأسطورة وتفسير ، كما أوحى للعلم أيضاً ببحث وتفسير

* * *

وقبل أن ندخل إلى موضوع المخلوقات المضيئة ، سوف أقدم حادثة طريفة حدثت لاثنين من الإيرلنديين هاجرا إلى أمريكا منذ مائتين من السنين ليستوطنا هناك

نزل الإيرلنديان الساذجان فى أمريكا ، وسارا يبحثان عن عمل يرتزقان منه ، وعندما أرخى الليل سدوله ، أحاطتهما جيوش من البعوض الذى لم يريا له مثيلا من قبل ، وأخذ يلاحقهما بطنينه ولدغاته ، ولما لم يحتملا هذا العذاب ، أشار أحدهما على صاحبه بالالتجاء إلى حظيرة قريبة ، فدخلاها ،

وأهالا على نفسيهما أكواما من قش الأرز ، حتى يتقيا شر البعوض . . إلا أنه لاحقهما فى مخبئهما .

ومر الوقت ، ونفذ صبر أحدهما ، فخرج من مكمنه ، وألقى نظرة على ماحوله . فهاله ما رأى ، لقد شاهد الهواء حوله ، وهو يزخر بجيوش من حشرات صغيرة تطير ، وتضئ وتطفئ ، وتطفئ وتضئ !

وهنا زحف إلى صديقه ، ونادى « مايكل .. مايكل .. قم بنا ، لا فائدة من الاختفاء .. إن بعوض أمريكا بعوض غريب ! » ورد مايكل « ماذا تعنى ؟ »

قال صاحبه بسذاجة « قم وانظر .. إن بعوض أمريكا يحمل معه « فوانيس » صغيرة ، يبحث بها عنا فى الظلام ليعضنا » !

وليس مارآه الإيرلندى الساذج يعوض ، ولكنه حشرات صغيرة مضيئة ، يطلق عليها اسم « ذبابة النار » أو Firefly .

* * *

والقصص أو الحوادث بعد ذلك كثيرة . . وسوف ندخل منها إلى عالم غريب يعيش معنا على الأرض ، عالم لو رأيته لأول مرة ، لوقفت حائرا متعجباً ، لاتدرى ما كنهه ولا سره ، كما كان غيرك لا يدرى من قبلك عنه شيئاً ، ولكن العلم سلط عليه

عيونه ، فكشف عن حجبه وأسراره ، وأماط اللثام عن حقائقه وألغازه .

فأنت قد عرفت الضوء ، يأتيك من مصباح أو نار أو شمس أو نجوم ، وكلها أضواء تصحبها حرارة .. إلا أن الضوء الذى ينبعث من المخلوقات ضوء « بارد » لا تحس منه أدنى حرارة !

وإذا كانت السماء تتلألأ فوقك فى ظلمات الليل ، فتؤنس وحشته ووحشتك بآلاف النجوم البراقة ، كذلك جاءت الحياة بغرائبها ، لتجعل من كوكبك سماء أخرى صغيرة .. تتلألأ بنجوم أخرى صغيرة ، تسبح وتطير ، وتقفز وتزحف ، لتخلق من أرضك مظهراً رائعاً يحاكى روعة السماوات وبهاءها.

وأضواء الحياة تتوزع توزيعاً عادلا ، فإذا كان للهواء منها نصيب ، كان للماء والأرض والشواطىء نصيب .. حتى الطين لم تبخل عليه الطبيعة بنصيب ، فخلقت له مخلوقات تتوهج فيه وتضىء !

* * *

لهذا .. فسوف آخذك معى فى رحلة حول العالم .. ننتقل فيها سوياً من مشارق الأرض إلى مغاربها ، ومن شمالها إلى جنوبها ، نعبر المحيطات والقارات ، ونجوب فيها البحار والغابات

لنعيش مع مخلوقات من نوع غريب ، ينبعث منها ضوء حقيقى كأنما خرج من « دينامو » الحياة الذى لا يتوقف .

ولن أكلفك مشقة الأسفار ولا تكاليفها ، فيكفى أنك دفعت الثمن مقدماً فى هذا الشىء الذى تمسكه الآن بين يديك .. وبه ستدور معى حول العالم — دون أن تتحرك من مكانك — لا لنرى سوياً شعوب الأرض المختلفة ، ولكن لنرى مجتمعات أخرى جديدة عليك ، مع أنها تعيش معك على كوكبك ، وتضىء فيه لياليه المظلمة بأضواء غريبة حيرت العقول ردحاً من الزمان .

يسعدنى جداً أن أكتب إليك ، لأننى عندما أكتب لك ، أحس بك كأنك أمامى ، تشاركنى شعورى ووجدانى ، أو كأننى أخاطبك ، وأنتقل معك عبر الزمان والمسافات ، لا يحجز بيننا حاجز ، ولا يعوق انطلاقتنا عائق ، ونرى سويا — بعين الواقع والخيال — عجائب الحياة وأضواءها .

وأنت عندما تقرأ ، أحس بنفسى كأنما هى معك ، أشاركك نفس الشعور والوجدان .. فأنت قد لا تعرفنى ، وأنا قد لا أعرفك ، وقد تفصلنا بحور ودول ، وقد تكون أنت فى الجزائر أو العراق أو سوريا أو ليبيا أو لبنان أو اليمن ، أو أى

قطر شقيق ينطق أهله بالضاد .. ومع هذا ، فانا أحس أنى أعرفك ، وأنت تعرفنى ، لا يهم أن نتقابل بالجسد ، ولكن يكفينا تلك الفترة التى نعيش فيها سوياً بأحاسيسنا ووجداننا ، يربطنا هذا الكتاب الصغير الذى تمسكه بين يديك ، فهو الوسيلة الوحيدة التى أجلس بها إليك ، وتجلس بها إلى ، وما أسعدنى بها من وسيلة .

عودتك أن أكتب لك شيئاً من العلم ، وأنا أعلم أن العلم ثقيل على النفوس ، فهو يخاطب العقل ، ولا يخاطب الإحساس الدفين فى خبايا النفوس ، الذى قد تظهره قطعة موسيقية ، أو بيوتاً جميلة من الشعر أو الغناء .

لهذا .. فأنا أكتب لك العلم ، بعيداً عن تعقيد العلم .. وأحياناً ما يجنح القلم فى يدى ، يريد أن يعود إلى الأصول الحقيقية للعلم ، التى قد تسأمها وتملها سريعاً ، ولكنى كثيراً ما روضته من أجلك .. فأحياناً أطاعنى ، وأحياناً عصانى .

إننى أريد أن أقدم لك شيئاً ترتاح إليه نفسك ، فتقرؤه بسلاسته بعيدا عن التعقيد .. والله ولى التوفيق ؟

د . عبد المحسن صالح
كلية الهندسة — جامعة الاسكندرية

لحوم مضيئة ومصابيح حية !

منذ سنوات عدة ، وفى مدينة ميكسيا بولاية تكساس، اندفع رجل وهو يهرول ، داخل قسم الشرطة . وصاح بأعلى صوته « أغيثونى .. أغيثونى .. لقد وجدت لحمتى مضيئة » !

وكان الرجل سليم العقل .. ما فى هذا شك ، لأن التحريات أثبتت بعد ذلك أن أسواق المدينة كلها تبيع لحوما مضيئة !

وطير الخبر إلى العلماء ، فأكدوا للناس أن ليست هناك ثمة خطورة من أكل اللحوم المضيئة .. ولكن قبل أن يزف المسئولون الخبر إلى الناس ، التقطته صحيفة النيويوركر ، وعلقت عليه بقولها : « إن هذه الحادثة قد تكون بداية موفقة لبحوث علمية جديدة ، ولن يستفيد منها الآن إلا الجزارون كإعلانات مضيئة فما عليهم بعد ذلك إلا أن يزيلوا « لمبات » النيون من واجهات محالهم ، ثم يزينون مداخلها و نوافذها بديكورات من العجول المضيئة ! »

ثم تابعت الصحيفة مقالتها لتقول « قد يكون فى هذا السر

المدفون فى ميكسيا أهميته عظيمة للجنس البشرى ، ونأمل أن يلتقطه المخترعون ، ويصنعوا منه شيئاً يفيدنا . . ولكن يبدو أنهم لن يتوصلوا إلى الكشف عن السر الذى أضاء اللحوم ، لسبب بسيط ، ذلك أن نورها قد انطفأ ! » .

وقد وقع كاتب المقال فى خطأ كبير ، ذلك أن هذه الظاهرة قديمة ، وتتكرر دائماً بين الحين والحين ، ثم إن سرها معروف لدى العلماء . . ولكن الصحافة تحقق توزيعا وكسبا من وراء نشر مثل هذه الحوادث الغريبة التى يقبل على قراءتها الجمهور .

ومما يذكر هنا أيضا أن مزارعا بقرية بنى ماضى بمحافظة بنى سويف ذبح بقرة كانت مريضة ، وسلخها ثم علقها حتى يبيع لحمها فى السوق فى صباح اليوم التالى .

ودخل المزارع ليلا على بقرته المسلوخة فوجدها مضيئة ، وهلل وكبر ، وأذاع الأمر بين الناس ، فحضروا أفواجا ليروا شيئا لم تقع عليه عيونهم من قبل ، وتعجب القوم وهللوا وكبروا ، ولم يخرج السر من قريتهم إلا إلى القرى المجاورة ؛ وبهذا ولد السر ومات فيها ، ولم تسمع به صحافتنا ، وإلا لكان لهم مع هذه الحادثة شأن آخر ، ولزاد التوزيع عشرات الألوف ! .

كثيراً ما تنشر الصحافة فى الخارج قصصا غريبة عن لحوم

وأسماك مضيئة ، أو عن طعام ينير فى الظلام بضوء خافت جميل !

ولقد لوحظت أمثال هذه الظواهر الغريبة من قديم الزمان.. فقد ذكرها أرسطو ، وشاهدها روبرت بويل العالم الكيميائى والطبيعى فى عام ١٦٧٢ فى رقبة عجل ذبيح كان يحتفظ بها فى بيته ، والغريب أنه كتب عن ذلك فى مذكراته يقول : « ولو أنه كانت هناك بقع ضوئية كثيرة تنتشر على رقبة العجل ، إلا أننى لم أجد أى أثر لرائحة كريهة تدل على تعفنه . . ولقد كانت الريح وقتها تهب من الجنوب الغربى ، وكان الترمومتر يشير إلى ارتفاع درجة الحرارة ، والقمر فى ربعه الأخير ، والزئبق فى البارومتر يقف عند $٢٩ \frac{٣}{١٦}$ بوصة » !

ولا ندرى لماذا كتب بويل كل هذا الوصف ، ليس هناك من علاقة تربط بين القمر والرياح والضغط ، وبين رقبة العجل المضيئة .

وكتب دكتور بيل فى سجلات الجمعية الملكية بلندن عام ١٦٧٦ عن واقعة طريفة ظهرت فيها الأضواء على رقبة عجل فى الظلام « وكانت تنير بوضوح لدرجة أنها أثارت الرعب فى قلوب النساء » ! .. ثم كتب عن تعليل هذه الظاهرة أن الجو

كان حارا فى تلك الليلة ، وأن النجوم كانت شديدة اللمعان ! . .
وقد أكل العجل فى اليوم التالى ، ولم تظهر أية أعراض على الآكلين !

وانتشرت ظاهرة اللحوم المضيئة « بشكل وبائى » فى بادوا بإيطاليا عام ١٤٩٢ ، وبعد ذلك بنحو قرنين من الزمان فى أورليانز بفرنسا ، وقد أعدم الجزارون لحومهم بسبب رفض الزبائن شراء تلك اللحوم المضيئة ، فقد كانوا يتطيرون منها شرا

وقد جاء ذكر انبعاث الضوء من الأطعمة فى الكتب العلمية ، نذكر منها : لحوم المواشى والخنازير وبيض الدجاج ، والشوربة ، والجبن والبطاطس ، ولحوم الضأن ، واللحوم المحفوظة والمملحة وكل ما يخرج من البحار من طعام على هيئة أسماك وغير ذلك .

وتذكر المراجع الطبيعة ظواهر غريبة كانت تحدث فى بعض الجروح ، إذ كانت هى الأخرى تضىء أحيانا فى الظلام ، وكذلك الأربطة التى كانت تحيطها والغريب أن مثل هذه الجروح المضيئة ، كانت تلتئم بسرعة أكبر من الجروح العادية !

ومما جاء ذكره كذلك أن البول إذا ماترك مدة طويلة ، وفحص فى الظلام ، فقد ينبعث منه ضوء خافت .. ووجد فى حالات قليلة أن الملابس الصوفية القذرة ، والمبللة بالعرق ، أحيانا

مايضىء الجزء المتسخ منها بضوء خافت فى ظلام الليل !

وأحياناً ماتنتشل بعض الجثث البشرية من مياه البحار ، فإذا حل الظلام انبعث منها ضوء خافت جميل ، يجذب أنظار الناس وتساؤلهم ، ونحمد الله أن هذه الظاهرة لم تحدث عندنا ، وإلا لكان لها مع العامة شأن آخر ، فمعني انبعاث الضوء من آدمى ميت ، معناه أنه ولى من أولياء الله الصالحين ، حتى ولو كانت حياته تتسم بالفسق والفجور ، ولكن العامة يقولون لك : « الناس أسرار ، ويكفينا منه هذه المعجزة الخارقة بعد موته ، ولابد من إقامة ضريح يليق بالمقام ، ووضع صندوق محترم للنذور ، حتى تنال البركات » !

أقول : إنه ليست هناك بركات ولا كرامات ، ولن يقام الضريح فى هذه الحالة إلا لميكروب* ، لأن الميكروب هو الذى أضاء الجثة بهذا الضوء الجميل .

وهكذا أزاح العلم الستار عن أول سر من الأسرار التى حيرت الناس ردحا طويلا من الزمان .. فالطعام عند مايضىء

(*) الميكروبات والحياة : للدكتور عبد المحسن صالح — المكتبة الثقافية العدد ٦٢ ، صفحة ٦٤ .

فى الظلام ، فلابد أن تعرف أن الذى أضاءه نوع خاص من البكتيريا المضيئة ، تكاثرت فيه أو عليه بملايين الملايين فى وقت قصير ، وهو ضوء ناتج من عملية كيميائية حيوية تجرى أمورها فى داخل جسم الميكروب الدقيق !

وهكذا وجدت المصابيح وتوزعت ، فللسماوات العظيمة مصابيحها أو شموسها العظيمة ، ولبيتك مصابيحه المتواضعة ، ولكن أصغر المصابيح فى العالم شأنا هو الميكروب المضىء ، ولن ترى ضوءه الخافت فى الظلام إلا إذا تجمع بالملايين .

فمصباحك الكهربى مثلا ضئيل ضئيل ، لا يكاد يبين ، إذا ماقيس بذلك المصباح السماوى المنير « الشمس » الذى تبلغ قوته ٣٠٠٠ مليون مليون مليون شمعة !

و « المصباح البكتيرى » ضئيل ضئيل ، لا يكاد يبين ، إذا ماقيس بذلك المصباح الكهربى فى منزلك . . كل خلق أو وجد ليتناسب مع عالمه الذى يعيش فيه . . وهكذا أصبحت للمصابيح أقدار كأقدار الناس !

وقد يتساءل البعض هنا : مافائدة الضوء الذى ينبعث من الميكروب ؟ أقول كما يقول غيرى : لا فائدة منه بالنسبة للميكروب الذى يحويه .. فليس للميكروب عين حتى أستطيع

أن تقول إنه ينير لنفسه الطريق إذا ما أظلمت الدنيا أمامه . .
ولكنها ظروف تلك التي دفعت بآلية الحياة فى الميكروب لتتخلق منها جزئيات كيميائية خاصة*، إذا اجتمعت مع بعضها، انبعث منها الضوء فى وجود أوكسجين الهواء .

ونحن نستطيع أن نسحب هذه الجزئيات خارج جسم الميكروب ، ونضعها فى أنبوبة اختبار ، فإذا الضوء ينبعث منها تلقائياً دون أن يصحب ذلك أدنى ارتفاع فى درجة الحرارة ، بعكس الحال فى شمسنا ونيراننا ومصابيحنا . . كلها تبعث بضوئها وحرارتها .

وقد يفقد الميكروب المضىء قدرته على الإضاءة ، ويصبح ميكروبا مظلماً ، ومع هذا فهو يعيش ، ولن يتأثر بما حدث له إلا بقدر ما يتأثر إنسان فقد قلامة من ظفره ، فالظفر ليس شيئاً هاماً فى حياة الإنسان ، كما لا يهم الميكروب أن يفقد إضاءته !

إذن . . . فكل ماقدمته من أمثلة تبين لنا انبعاث الضوء الغريب ، إنما يرجع أصلها إلى ميكروب مضىء ، قد تنتشر هذه الميكروبات بسرعة بين اللحوم ، وتشكل ظاهرة وبائية

(*) لهذا باب خاص فى نهاية الكتاب .

— كما حدث فى بعض مدن أوربا وكما حدث فى مدينة ميكسيا بولاية تكساس — وينتقل الميكروب من ذبيحة إلى أخرى فى نفس المذبح ، وهكذا تنتشر اللحوم المضيئة بين الناس ، ولا يكشفها منهم إلا من ينظر إليها فى مكان مظلم قبل أن تطهى.

وقد يسعدك الحظ برؤية اللحوم المضيئة ، وقد تنجح فى تحضيرها إذا ما اتبعت إرشادات الدكتور هانز موليش ، ولنقفز قفزة لنعيش معه فى معامله بألمانيا.

مصباح حى فى زجاجة :

استطاع موليش أن يحصل على مزرعة نقية من نوع خاص من البكتيريا* المضيئة ، ثم حضر لها غذاء خاصاً ، ووزعه على هيئة طبقة رقيقة حول الجدار الداخلى لدورق زجاجى شفاف سعته لتر أو لتران ، ونمت البكتيريا وترعرعت على جدار الدورق ، فأضاء فى ظلمات الليل بضوء أزرق أخضر ثابت خافت جميل ، واستمرت إضاءة المصباح الغريب أربعة عشر يوماً ، ثم بدأ يضعف بالتدريج ، عندما بدأت البكتيريا تموت.

يقول هانز موليش . لقد استطعت — بواسطة هذه المصابيح

(*) إسمها العلمى باكتيريام فوسفوريام Bacterium phosphoreum

الحية — أن أدلكم على الساعة ، فقد كنت أرى عقاربها الصغيرة في ضوء هذا المصباح الذى أنار فى الظلام ، وكنت ألاحظ بواسطتها تدريج الترمومترات ، وأقرأ الكتب ، وأرى تقاطيع الوجوه على بعد مترين . . وفوق كل هذا فقد كنت استخدمها فى التصوير الفوتوغرافى .

ويستطرد موليش ليقول « أن مثل هذه المصابيح البكتيرية قد يمكن أن يصبح لها فائدة خصوصاً وأنها رخيصة التكاليف ، وليس لها رائحة أو نفايات احتراق ، كما أن ضوءها متصل غير منقطع ، وفوق كل هذا فليس لها خطورة المصابيح الأخرى ، التى قد تشتعل منها الحرائق ، وتحدث الانفجارات .

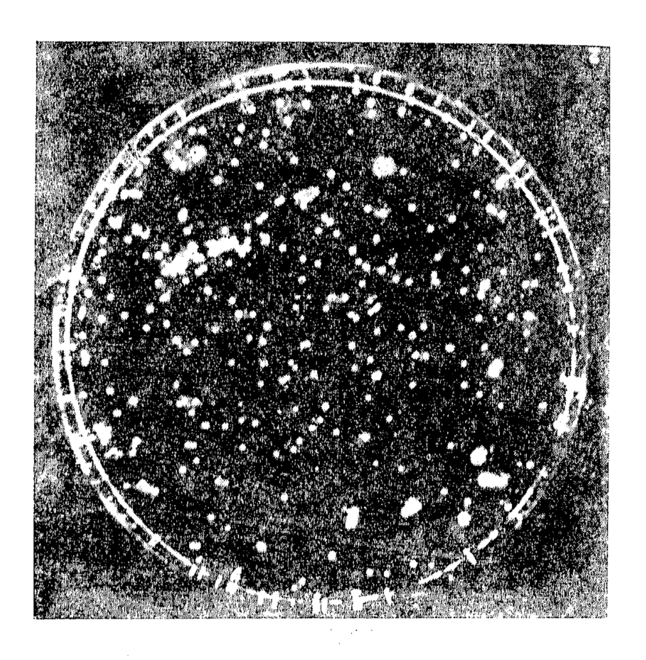
وفى المعرض الدولى الذى أقيم فى باريس عام ١٩٠٠ علق ديبوا مصابيح بكتيرية فى دوارق سعتها ٢٥ لترا فى سقف حجرة كبيرة ، ويقول ديبوا « فى المساء ، كان الزائر حينما يدخل تلك الحجرة يستطيع أن يقرأ ، ويرى كل الناس الموجودين فيها بوضوح . . وتعجب الزائرون وتساءلوا عن سر هـذا الضوء الهادىء الجميل » !

ولكى تحصل على البكتيريا المضيئة ، ينصح موليش أن تسير على هدى الخطوات التالية : أحضر شرائح من اللحم من محل

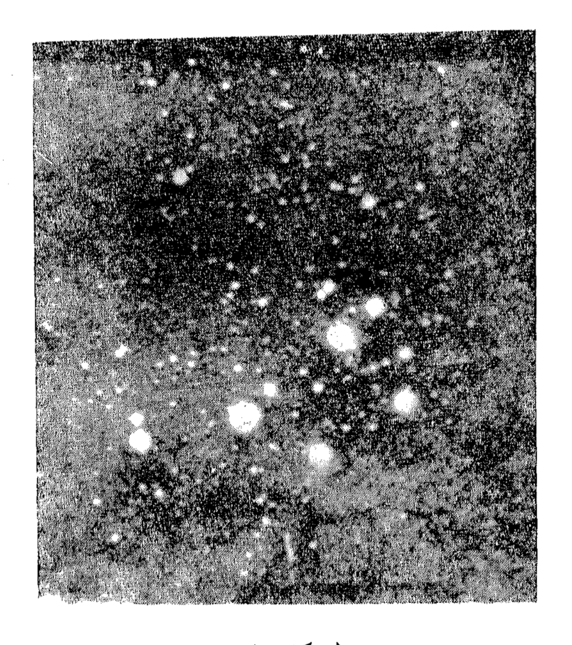
جز ار فى أيام متتالية ، وضعها — فى كل مرة — فى طبق زجاجى وصب فوقها محلولا من ملح الطعام تركيزه ٣./٪ ، وبحيث لا تتغطى الشرائح بالمحلول ، بل يكفى أن تبتل به أجزاؤها الملاصقة لقاعدة الطبق .. ثم ضعه فى غرفة باردة عند حوالى ١٠ درجة مئوية ؛ وغطه بلوح زجاجى . . وانتظر من يوم إلى أربعة أيام ، عندئذ قد تجد اللحم قد أضاء فى الظلام ، وانتشرت عليه بقع مضيئة متصلة أو متقطعة ،ومما يذكر أن ٦٨./٪ من الحالات التى جربها قد نجحت فى بعث الضوء فى اللحوم .

وتستطيع كذلك أن تحصل على البكتريا المضيئة من الجمبرى أو أسماك البحار (*)، وما عليك إلا أن تحيط أنسجتها بقليل من محلول ملح الطعام بنفس التركيز السابق ، وتتركها فى جو الشتاء لمدة يومين أو ثلاثة ، ثم تعمل منها مزرعة على غذاء خاص مكون من ملح الطعام والببتون والجليسرين ، مع الآجار أو الجيلاتين ، لتعطيك وسطاً غذائياً يشبه « الجيلى » فى قوامه ، وهنا تظهر عليه البكتيريا المضيئة على هيئة مستعمرات صغيرة ، تضىء فى ظلام الليل (شكل ١) .

(*) كثيرا ما لوحظت أسماك تتوهج فى الظلام بضوء فوسفورى جميل ، ويدل هذا على انتشار البكتيريا المضيئة على جسمها .



(شكل ١)
مستعمرات بكتيرية مضيئة
على وسط غذائى خاص فى طبق زجاجى



(شـكل ٢)

بقع مضيئة ، لها مغزى خاص ..

إنها مجموعات هائلة من النجوم

ضوء الحياة وضوء السماء :

قبل أن نترك هذا الموضوع إلى موضوع آخر ، أحب أن آخذك معى إلى بحر التأملات ، وهو بحر ليس له فى الكون مكان ، ولكنه أحياناً يعيش فى عقولنا ووجداننا ، فليس هناك أروع ولا أجمل من أن تتأمل فى كل ما حولك . . هنا قد تصبح حكيما دون أن تدرى ولا ندرى ، والحكمة قد لا تشبع البطون ، كما لا يشبعها التأمل ، ولكنها تشبع فينا الروحانية التى نفتقدها فى عالم الماديات والصراع . . ثم إنها قد تزيح عن كواهلنا بعض همومنا !

لنتأمل مثلا فى الصورتين المنشورتين هنا (شكل ١ ، ٢) .. من أول نظرة ، ستحكم بأن إحدى الصورتين تكرار للأخرى . . . هنا بقع مضيئة ، وهناك بقع مضيئة .. فماذا يثير التامل فيهما ؟.. هكذا تتساءل وتقول ؛ ولكنى أقول غير ما تقول !

شتان يا صاحبي ما بين بقع فى صورة ، وبقع فى الأخرى !

الأولى تراها أمامك رؤية العين ، وكل بقعة منها تتكون

من ملايين فوق ملايين من الميكروبات المضيئة .. تراها لأنها تعيش معك على كوكبك لتضيء .

والثانية لا تراها رؤية العين على حقيقتها ، وإذا أردت أن تعرف مغزاها ، فما عليك إلا أن تسير فى رحلة طويلة طويلة ، رحلة لا يسعفك فيها صاروخ ولا نفاثة ، حتى ولو سرعة الضوء !

اقفز من على أرضك — إن استطعت — وسر بسرعة ١٨٦ ألف ميل فى الثانية الواحدة ... فى الكون اللانهائى ، وعندئذ سوف تصل إلى تلك البقع المضيئة التى تراها فى الصورة الثانية .. ولكن بعد ١٢٠ مليون سنة .. أطال الله فى عمرك !

عندئذ ستعلم أن كل بقعة هنا ما هى إلا ملايين فوق ملايين من النجوم ، تجمعت هناك فى مجرات ، كما تجمعت الميكروبات هنا فى مستعمرات !

وشتان ما بين « مستعمرة » نجمية ومستعمرة بكتيرية ، أو ما بين حجم نجم وحجم ميكروب ، أو ما بين المسافة التى تفصل الميكروب عن الميكروب فى مستعمرته ، والمسافة التى تفصل النجم عن النجم فى مجرته ، أو ما بين ضخامة النجم فى إشعاعه وضوئه ، وضآلة الميكروب فى إشعاعه وضوئه .

وبالاختصار .. كل خلق ليتناسب مع عالمه الذى يعيش فيه ،

وإن كان يجمع بينهما فكرة انبعاث الضوء كل من ذاته .
هذا يبعثه نتيجة لتفاعل نووى فى داخله ، وذاك يبعثه نتيجة لتفاعل كيميائى فى خليته .. وقد يتوقف التفاعل النووى ، فيظلم النجم ، وقد يتوقف التفاعل الكيميائى فيظلم الميكروب !
أمور بنيت على أساس .. فكيف لا نتأمل فيها ؟ !

إن الذى جعل هذه المجرات تظهر هنا كبقع مضيئة — تشبه إلى حد بعيد مستعمرات البكتيريا — هو بعدها عنا بعشرات الملايين من السنوات الضوئية ، فغم الأمر على عيوننا ، وعيون مناظيرنا التى ترصد أمور السماء ، فلم تستطع أن تبين لنا النجوم فى مجراتها ، كما لم تستطع عيوننا أن تتبين الميكروبات فى مستعمراتها .. هذا لشدة بعده ، وذاك لشدة ضآلته .

هل يمكن أن تصبح مضيئًا ؟ !

بعد أن قدمت لكم شيئاً من واقع الحياة وحقائقها ، جنح بى الخيال لكى أقدم صورة أخرى قد يحققها العلم يوما .. قد يكون خيالى أغرب من الخيال ، ولكن ما يدرينا أن الخيال قد ينقلب إلى حقيقة ؟ !

ربما — فيما يأتى من سنوات أو أجيال — أن يشترط

الفتى فى شريكة حياته المقبلة أن تكون وضاءة الجبين والوجنات، يشع الضوء من أذنيها وأنفها ولسانها وشفتيها ، وكل أعضاء جسمها ، وإلا فلا زواج !

وتنزل الفتاة على رغبة خطيبها ، فتذهب إلى بائع الميكروبات المضيئة ، فينتقى لها سلالة من ميكروب مضىء يناسب بشرتها ، فيحقنها به ، وتنتشر الميكروبات فى البشرة ، وتعيش معها عيشة تعاونية(*) ... هى تمده بالغذاء والحماية ، وهو — أى الميكروب — يمدها بالضوء الذى يرضى غرور خطيبها أو بعلها !

وضوء الميكروبات مختلف ألوانه ... وهذه حقيقة لا خيال فيها ، وقد تستغل هذه الحقيقة — فيما بعد — لترضى رغبة الأزواج ، وغرور الزوجات . فإذا وجدت الزوجة مثلا أن زوجها قد مل البشرة التى تتوهج بضوء بنفسجى ، أسرعت

(*) نفس هذه الصورة من التعاون بين ميكروب مضىء وكائنات حية أخرى تسكن البحار موجودة بالفعل ، فالميكروب يضىء للكائن جزءا من جسمه ، والكائن يمده بالغذاء والحماية .. وسنؤجل هذا لفصل آخر مستقل ، وكل ما أريد قوله إن هذه الصورة الخيالية التى ذكرتها لها واقع من الحياة بالفعل !

بأخذ حقنة لتقتل ميكروبها هذا ، وتتعاطى بدلا منه ميكروبا يضىء لها بشرتها بضوء أحمر وردى .

وقد يمل الزوج هذا الضوء الجميل بعد حين ، فتحوله إلى أبيض فضى ، أو أخضر أزرق ، وقد يقع من أجل هذا الأخير الطلاق ، إن لم تسارع بإزالته .

إنها على أية حال ميكروبات رخيصة .. أرخص بكثير من المساحيق وأدوات الزينة التى تثقل كاهل الأزواج المساكين ! .. من يدرى ! ؟ فربما أراحكم العلم وأراحهن !



مهرجانات وزواج وأضواء !

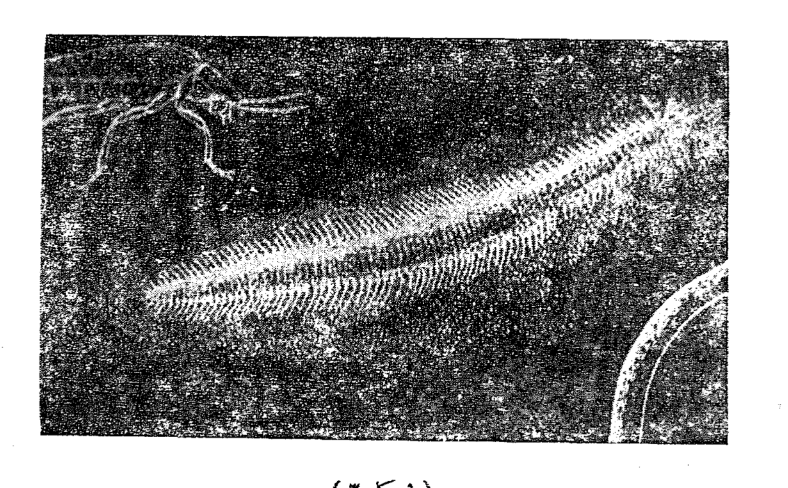
سوف آخذك معى هذه المرة لنرى مهرجانات الزواج وأضواءها ، إنها — على أية حال — ليست حفلات زواج لإنسان .. فهذا شيء أنت تعرفه ، وتعيش فيه

ولكن المهرجان الجديد عليك ، يتم فى البحار والمحيطات ، وقد شاهده كولمبس فى رحلته الأولى إلى القارة الأمريكية .. ويقول : إنه رأى أضواء تتحرك تحت سطح الماء ، كأنها الشموع فى أيدى العذارى .. وكان هذا الحدث الغريب بالقرب من جزر الباهاما .

وقد يقفز إلى ذهنك أن إحدى جنيات البحر ، تزف إلى عريسها بواسطة صويحباتها ، وهن يمسكن الشموع فى أيديهن

ولكن المهرجان — فى الواقع — لنوع من الديدان البحرية التى نطلق عليها اسم «ديدان النار» Fireworms ، وهو مهرجان لا يظهر إلا فى فصل الزواج (شكل ٣)

بجوار سواحل برمودا مثلا تستطيع أن تقف لتشاهد الحفلات المضيئة وهى على أشدها .. ولكنك لن تختار أنت



(شكل ٣)

دودة النار التي تسكن بجوار برمودا ، وتقوم بعمل مهرجانات في وقت الزواج

لن تختار أنت الوقت ، بل هى التى تحدده لك فى ساعة معينة ، وفى يوم محدد ، وتستخدم فى هذا التقويم العربى لا الافرنجى ! أى أن لها من القمر دليل ، كما للمسلمين .. ومع هذا فليس لها دين !

فى الليلة السابعة عشرة من الشهر العربى ، وبعد غروب الشمس على تلك السواحل بخمس وخمسين دقيقة ، ستشاهد الشموع الراقصة وقد بلغت أوج روعتها وعظمتها .

ولكن هناك طقوساً معينة تسير عليها الديدان ، حتى لا يكون المهرجان فى فوضى أو ارتجال .. يخرج موكب العذارى — أعنى إناث الديدان — أولا . . وكل عذراء تدور وترقص فى دائرة صغيرة ، «وتبخ » حول نفسها ضوءا أخضر ، وتصبح بهذا وكأنها راقصة باليه تسلط عليها الأضواء ، فتزيدها بهاء ، ويستمر توافد إناث الديدان المضيئة الراقصة ، حتى إذا اكتمل شملهن ، وانتظمت رقصاتهن . خرجت مواكب الذكور من مكانها فى القاع ، وقد جذبتها الأضواء والرقصات التى تقوم بها العذارى على سطح الماء .

(*) اسمها العلمى **Odontosyllis enopla**

وتسبح الذكور إلى أعلا بسرعة ثابتة ، فإذا أصبحت على مسافة خمس ياردات ، أطلقت ومضات متقطعة من ضياء . . وهى لغة تفهمها العذراوات ، وكأنما الذكور هنا تعلن بها عن وصولها أو ابتهاجها . . لست أدرى ، ولكن الذى أدريه أن الذكور فى آخر الأمر ، تصل إلى الحفل ، وبدون مقدمات تهجم على الإناث ، بشىء من الحياء . ثم ترى الحفل الراقص يدور كله كوحدة رائعة تأخذ بالألباب .

والإناث هنا لها شريعة تخالف شريعة الإنسان ، فكل واحدة تتقبل فى هذه الليلة من العرسان مثنى وثلاث ورباع . . أو كما تشاء ، وحمدا لله أنها إناث ديدان ! . . ولكن لهذا الاختيار الغريب أسباب .

فالأنثى هنا أكبر من الذكر بثلاث مرات ، ثم إن التلقيح يحدث فى الماء ، فليس لها فروج ولا أرحام !

وعندما تحيط الأنثى نفسها بما تشاء من الذكور ، ترقص هى وسطها ، وهم يرقصون حولها ، حتى إذا جاء وقت التلقيح ، وإفراز الخلايا الجنسية ، تتوهج كل أنثى بشدة ليس لها مثيل.. لاتسألنى عن السبب ! . . ثم يتبعها الذكور فى التوهج، وتنطلق منها أضواء قوية متقطعة ، وينسدل ستار جميل من الضوء على

هذا الجمع السعيد ، يختفى بعدها شيئا فشيئاً ، وتنتهى مراسم المهرجان ، ليبدأ من جديد فى اليوم السابع عشر من الشهر العربى الذى يليه !

وتستطيع أنت أن تخدع ذكور هذه الديدان ، إذا كانت معك بطاريه ، وأطلقت ضوءها على صفحة الماء ، بعد أن تنتهى مراسيم الحفل الراقص مباشرة ، عندئذ ستجد الذكور وحدها تتوجه إلى ضوئك مسرعة ، وكأنها ملت إناثها القدامى ، لتسعد بالوصال مع عذراوت جدد . . لا فرق فى هذا بين ذكور ديدان ، وبعض ذكور الإنسان ! . . بعد هذا سوف تتبين أن ضوءك ما هو إلا سراب خادع ، إلا أنك لا تستطيع أن تخدع الإناث . . أعنى إناث الديدان !

وأخيراً . . بعد أن يؤدى كل ذكر ، وكل أنثى رسالته فى الحياة ، ويفرغ ما فى جوفه من خلايا جنسية ، لتعطى ذرية جديدة من الديدان . . بعد هذا ، تجد الوالدين ، وقد ضمر جسماها ، ونقص نشاطهما ، وانتهت حياتهما إلى موت يدثرها بغلاف من الضوء الفوسفورى الجميل .

بقى أن تعرف أن هذه الديدان لا تعرف الضوء فى حياتها العادية ، ولكن يأتيها فقط فى فصل الزواج ، فيساعد على اجتماع

تمل الذكور والإناث فى مهرجان براق ، بعد أن كانت مشردة فى القاع .

وعندما أورد السبب ، يبطل العجب . . فالمعروف أن هذه الديدان غذاء شهى لمخلوقات البحار ، ولهذا فهى تسكن متفرقة مختفية فى القاع ، لانها لو تجمعت فى مكان واحد ، لهجمت عليها الأسماك وأكلتها . . ولهذا فهى لاتنعم بالسعادة إلا مرة واحدة ، تؤدى فيه رسالتها ، وتترك وراءها ذرية تخلفها ، وليكن بعد ذلك ما يكون ، وليأكل ما يشاء منها الآكلون ، فالموت سيطويها حتما بعد حين !



شرر فى الغابات

لنترك برمودا الآن بما فيها من شموع أو أحياء مضيئة ، ونقفز قفزة هائلة إلى أواسط أفريقيا أو أمريكا الجنوبية ، ونهبط فى أى منهما فى ظلام الليل ، حيث السكون والهدوء الذى يلف غاباتها بغلافة من الرهبة والخشوع .

وفجأة تشاهد شرراً يتطاير من بين الأشجار والأعشاب ، وينطلق فى الهواء ، فتنطلق أنت مستغيثاً لتصرخ « حريقة .. حريقة » !

وقد يعاودك الهدوء ، فتبحث عن مصدر الشرر دون طائل، وتقف خائفا لتنتظر اندلاع اللهيب ، حتى ينفذ صبرك .. وقد يتحول الشرر إليك ، ويتساقط على رأسك ، أو بين يديك ، ثم يهبط إلى الأرض بين قدميك .. فيطفىء ويضىء ، ويضىء ويطفىء !

وتأتيك الشجاعة ، فتنحنى لتلتقط شرارة .. فإذا التى بين يديك حشرة ، وليست بشرارة !

وللشرر المتطاير قصة قدمتها الطبيعة الحية ، لتحكى لنا شيئاً

من الفن الأصيل . . فن الحياة ، وفن الإشارات ، وفن دعوة الأزواج للزواج !

وبهذا سوف ننتقل من مهرجان جرت أحداثه في الماء ، إلى مهرجان آخر تجرى أحداثه فى الغابات الاستوائية ، ويشهد كل من رآه أنه ليس لروعته على الأرض مثيل ، وقد يجل بهاؤه ورونقه عن الوصف .

والذى يضىء ويطفىء فى الغابات نوع من الحشرات المضيئة ، وهى التى أطلق عليها الايرلنديان الساذجان اسم بعوض أمريكا المضىء ، وهو فى الحقيقة ذباب النار ، وما هو بذباب ، ولكنها خنافس صغيرة مضيئة ، إلا أن الاسم المتداول فى الكتب العلمية هو ذباب النار **Fire fly** ، وهو من أقوى المخلوقات التى يمكن أن تضى إضاءة حية ، ويرى ضوؤها من مسافات بعيدة .

يحكى أن الأسبان عندما أرادوا غزو كوبا فى أواخر القرن الخامس عشر ، شاهدوا من بعيد ذباب النار وهو يطير بالقرب من الساحل الجنوبى بين الأشجار ، وتوقفوا بسفنهم إلى حين ، فقد ظنوها مشاعل فى أيدى سكان الجزيرة الأصليين ، وأنهم يستعدون للقائهم . . ولما طال انتظارهم ، تقدموا ، ونزلوا إلى

الشاطىء ، وعرفوا أن الذى خدعهم وأخر تقدمهم ، هو ذباب النار .

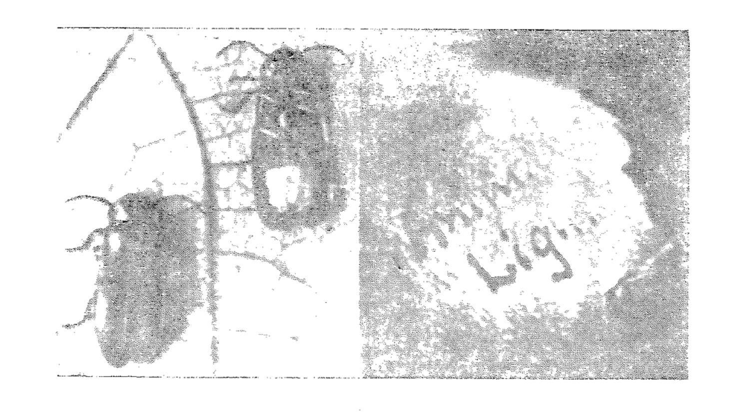
ولكن الذباب المضىء قدم لهم خدمة أخرى ، عندما كان سير توماس كافندش يتقدم نحو الجزيرة بأسطوله ، ليغتصبها بعد أن يفاجىء الأسبان بهجوم ليلى خاطف . . إلا أنه شاهد من بعيد نفس الذباب وهو يومض فى الظلام ، فظنه مشاعل فى أيدى الأسبان ، وأنهم يستعدون لملاقاته ، ولهذا لم يجرؤ على النزول إلى الشاطىء ، فاخذ سفنه وأبحر إلى غير رجعة !

* * *

وذباب النار يضىء بواسطة غدد خاصة فى العقل الخلفية من بطنه ، ولهذه الغدد اتصال وثيق بالمخ ، وتتوجه إليها حبال عصبية ، هى التى تتحكم فى إضاءتها وإطفائها (شكل ٤) .

وذباب النار يتبع فصائل وأجناساً وأنواعاً ، ولهذا ، فلا غرو إن اختلفت عاداته وتقاليده ، كما تختلف بين البشر !

إن الأنثى فى بعضها ، حكمت عليها الطبيعة بان تكون حبيسة الدار ، ولم تعطها الحرية الكاملة فى الانطلاق ، فحرمتها من الأجنحة ،ومنحتها للذكور ، فطارت الذكور وتجولت فى حرية تامة ، كما يتجول الرجال والشبان !



(شكل ٤) إلى اليمين ضوء كأنه ينبعث
من بطارية صغيرة ، ولكنه ضوء حي يخرج من العقل الخلفية لبطن ذبابة
النار التي تظهر هنا على اليسار وقد قلبت على ظهرها ليظهر مكانه الغدد المضيئة

ولكن الطبيعة عوضتها عن حريتها ببطارية حية ، تضيئها إذا شاءت ، فإذا الذكور تحوم حولها طالبة الوصال . . وهذا ما تتمناه كل فتاة !

سمعت أن نفس هذه القصة تتكرر فى هولندا ، فالفتاة تسكن الطابق الأرضى وتضىء غرفتها ، وتفتح شرفتها .. عندئذ يعلم الفتيان أن هناك أنثى تريد الزواج ، وليتقدم منهم ، من يرغب فيه !

هذه إذن عادات بعض الشعوب ، وتلك عادات بعض فصائل ذباب النار ، لا فرق بين هذه وتلك ، إلا أن الذباب هو صاحب الفكرة ، فاعجبت بعض البشر ، وقلدوا فكرته ! .

نعود إلى فتاتنا — أنثى ذبابة النار* — فنراها تخرج كل ليلة من مكمنها بين الأعشاب ، وتتسلق عشباً ، وتجلس على ورقة ، نفس الورقة فى كل ليلة ، وتعلن للذكور عن وجودها ، وترسل لها إشارات ضوئية متقطعة .

وتفهم الذكور « المظلمة » مغزى الإشارات ، فتتوجه إليها بالعشرات . ولكنها لا تقبل منها إلا واحداً ، ويتم التزاوج ،

(*) اسمها العلمى **Lampyris noctiluca** أو بمعناها الحرفى الشعلة النارية الليلية المضيئة .

وليذهب بعد هذا كل واحد منها ، ليبحث عن إشارات ضوئية أخرى . . أعنى أنثى أخرى تريد التزاوج ، ولن تبذل الذكور جهداً يذكر ، فبين الأعشاب تنتشر آلاف فوق آلاف من الإناث ، كلها تضيء وتطفيء ، فتضفى على الطبيعة منظراً خلاباً ، ويهيأ إليك أن نجوم السماء قد تساقطت على الأرض ، وأخذت تتلألأ بين أعشابها .

إلا أن إناث بعض العائلات(*) — عائلات ذباب النار طبعاً — عندها شيء من حياء ، فهى لا تعلن عن نفسها هكذا على المكشوف ، وقد كفتها الطبيعة مغبة هذا العمل غير اللائق بكل أنثى ، حتى لو كانت أنثى حشرة ، وقدمت لكل ذكر بطارية حية فى بطنه يضيء بها ، ليعلن هو للإناث أولا عن وجوده .

عند الغسق يبدأ المهرجان ، وتخرج الذكور والإناث من بين الأعشاب ، كل يشق طريقه على حدة ؛ وبالرغم من أن الطبيعة قد منحت الإناث أجنحة لتطير بها ؛ فهى تفضل أن تجلس فى خدرها ؛ وعلى الذكور أن تسعى . . لهذا نراها وقد حطت على الحشائش لا تتحرك ؛ وتحوم الذكور حولها فى الهواء (شكل ٥) وهى تطلق إشارتها الضوئية على فترات

(*) اسمها العلمى Photinus pyralis



(شـكل ٥)

ذكور ذباب النار وهى

تحلق فى الهواء ، بأضوائها الحية

قصيرة منتظمة ، وتستطيع الأنثى أن تشاهد الإشارة ، إذا كانت المسافة التى تفصل بينهما لاتزيد عن أربعة أمتار فإذا لمحتها فإنها لا تعلن عن وجودها فى الحال ، بل تنتظر بدلال ، ثم تعطى لمحة من ضياء ، وهنا يعلم الفتى أن فتاته تسكن الحى الذى يطير فوقه ، ولكنه لا يستطيع أن يهتدى إليها ، فقد أطفأت أنوارها ، وخيم الظلام .

ويسرع الذكر بإعطاء الإشارة من جديد ، وتجاوبه هى بإشارة قصيرة ، ويتبادلان ما بين خمس وعشر إشارات ، وبعدها يكون قد اهتدى إليها ، وحط بجوارها ، فتطفأ الأنوار ، وتعم السعادة !

ويلعب التوقيت هنا دوراً هاماً ، لأن إهتداء الذكر إلى أنثاه ، يتوقف على الفترة التى تمر بين وميض الذكر ووميض الأنثى . . فإذا أعطى إشارته الضوئية ، ولم تجاوبه الأنثى بعد ثانيتين فقط عند درجة حرارة ٢٥ مئوية ، عرف على التو أنها ليست فتاته التى يبحث عنها ، ولابد أنها تنتمى إلى نوع آخر غير نوعه ، ولهذا لا يضيع وقته ، فيطير فى حال سبيله ، حتى يجد من تجاوبه النداء الضوئى بعد ثانيتين بالتمام والكمال !

وتؤثر درجة الحرارة على النشاط الحيوى فى الغدد الضوئية

فى الذكور والإناث ، ولمذا تطول الفترة أو تقصر .. وكل منهما بها خبير حاذق .

وقد تعرف الأنثى الذكر الذى ينتمى إلى نوعها ، بلون الضوء الذى يبعثه ، فقد يكون الضوء أبيض أو أصفر أو برتقالياً ، وقد تعرفه كذلك بالفترة التى يضىء فيها مصباحه .. فقد تكون خمس ثوان لنوع ، وعشر لثان ، ونصف دقيقة ، أو أكثر أو أقل ، لأنواع أخرى .. وكل ماأستطيع قوله هنا إن المجتمع الحشرى يعيش بأضوائه معنا على الأرض ، وقد نظمت له الأمور بالدقة التى يهواها ، والتى قد تستهوينا فنهواها ، مجتمع ظهر قبلنا على الأرض ، فلا غرو أن نرث منه بعض أفكاره .. فالإشارات الضوئية فى الموانىء تهدى السفن إلى الشواطىء ، وإطفاء الأضواء وإنارتها على فترات متقاربة فى أرقى المجتمعات البشرية ، إنما هى لغة يفهمها أصحاب الإشارات الضوئية من الشرفات والنوافذ ! ... فقد تكون لدعوة أو لقاء ، لقبها كما تشاء ، ولكن لا بد أن تعرف أنها ليست بفكرة بشرية ، بل أساسها فكرة حشرية !

هل أدلكم مثلا على فكرة شجرة عيد الميلاد ؟ .. لن أدلكم عليها قبل أن نزورها فى مواطنها .

إذن .. تعالوا بنا لنذهب إلى تايلاند أو بورما أو الفليبين ، ولنتوجه إلى غابة من الغابات هناك ، أو حتى فى بستان قريب ، سنجد شجرة من بعيد تضىء وتطفىء ؛ وتطفىء وتضىء ؛ فى روعة ليس لها مثيل . . وعلى بعد عدة أمتار منها شجرة أخرى تطفىء وتضىء بنظام آخر ، وإن كانت الفكرة واحدة بين كل الأشجار .

سيقفز إلى ذهنك شجرة عيد الميلاد التى تطفىء وتضىء بمصابيحها التى وضعناها نحن فيها ، ولكن كيف يحدث هذا ، وليست هناك أعياد ميلاد ؟

حدث ... حدث منذ عشرات الملايين من السنين أن الأشجار هنا لها مصابيحها الحية ، التى تضفى على تلك المناطق روعة وبهاء ، حتى لقد يجنح بك الخيال إلى أنك تعيش على كوكب آخر غير كوكبك .

قد تظنون أن فكرة شجرة عيد الميلاد فكرة بشرية ، ولكنها فى الأصل أيضاً فكرة حشرية .. فكرة سجلها الزمان ، وسجلتها الطبيعة بأشجارها ومصابيحها الحية حتى قبل أن يظهر الجنس البشرى كله على الأرض !

وهكذا يجتمع هذا الجنس(*) من ذباب النار بالآلاف على الأشجار ، فتومض الآلاف ومضة واحدة ، كأن هناك تياراً كهربياً قد سرى فيها فأضاءها ، وتطفىء كلها مرة واحدة ، كأنما سحب التيار منها ، ويستمر هذا المشهد العجيب ساعة فى إثر ساعة ، وليلة وراء ليلة ، وأسابيع تلو أسابيع ، ولن يحجبها عنك إلا ضوء القمر الساطع ، كما يحجب ضوء الشمس نور مصباحك الكهربى .

يقول بعض العلماء : إن شجرة منها تحمل فى طياتها الذكور فقط ، وشجرة ثانية تحمل الإناث ، ويتبادل الجنسان الإشارات الضوئية قبل أن يحل موعد الزواج .

ويقول آخرون رأياً آخر — وهو الأرجح — إن الأشجار كلها تحمل الذكور ، وتعلن عن نفسها بضوئها المتقطع أما الإناث فقد تكون مختبئة بين الأعشاب أو على شجرة أخرى مجاورة ، ولكنها لا تعلن عن نفسها إلا فى الوقت المناسب .

وكأنى بها ، وقد سعدت بعذاب ذكورها التى يسعدها هى الأخرى الانتظار الليالى تلو الليالى ، وهى تضىء وتطفىء ،

(*) اسمه العلمى Colophotia

ولا يهمها البرد ولا الرياح ولا الأمطار . . كل ذلك يهون فى سبيل الإناث . . إناث الحشرات !

وما أعجبه من مجتمع فى عالم الذكور ، وقد جمعت بينه رسالة من رسالات الحياة التى يحافظ بها كل جنس على نوعه . . ففى الوقت الذى يضىء فيه هذا المجتمع الفريد بأضوائه على شجرة نرى مجتمعاً آخر من ذكور الضفادع ، يسكن فى بركة ماء تحت الشجرة ، فإذا جاء الليل ، انطلق نقيقه بالمئات ، لعل إناثه — إناث الضفادع — تهتدى إليه ، وتطمع فى الوصال كما يطمع هو فيه !

هذان إذن مجتمعان من مجتمعات الذكور فى عالم الحشرات والضفادع . . هذا يضفى على ظلمة الليل بريقاً جميلا رائعاً ، وذاك يضفى على سكونه نقيقاً مزعجاً منفراً ، ومع هذا ، فعندما تسمع نقيقاً ، وترى ضوءاً ، تحس بوحشة الليل الساكن وقد تبددت ، وحلت محلها روعة الحياة وفنونها ، ثم تحس بعد ذلك بالصبر الذى تتحلى به مخلوقاتها من جراء الأنثى !

درس يلقنه المجتمع الحشرى والضفدعى للمحبين المعذبين من البشر ، الذين يتغنون بالبعد والهجران والجفا وسهر الليالى

كل هذا سمعته من الأغانى .. وما أكثر ما تسمع فى هذا المضمار لا من حشرة ولا من ضفدع ، بل من إنسان !

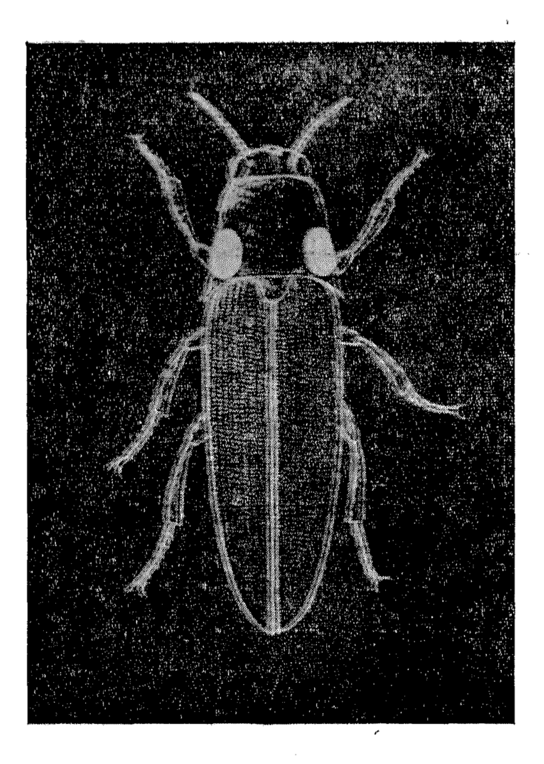
* * *

ولنعد الآن إلى أمريكا الجنوبية ، لنرى ذبابة أخرى من ذباب النار ، اسمها ذبابة «الفانوس» أو «المصباح» أو «السيارة» أو «الأوتومبيل» Lantern Fly ، وقد سميت بهذا الإسم لأن كل واحدة منها تحمل فى مقدمتها دائرتين مضيئتين يشبهان فانوسى السيارة إلى حد بعيد عندما يطفئان ويضيئان «شكل ٦»

وهذا الذباب نوع من الخنافس الكبيرة التى تستطيع الذكور منها والإناث أن تحلق فى الهواء ، فلا غرو إذن أن يختلط الحابل بالنابل ، دون مراعاة للتقاليد التى سارت عليها الإناث فى العائلات الأخرى المحافظة !

والإناث والذكور هنا تضىء بأضواء متقطعة فى نفس الوقت وعند ما تحلق عشرات الألوف منها فى الهواء فإنها تضفى على الطبيعة هناك منظراً لا تستطيع أن تنساه ، فى الوقت الذى قد تنسى فيه كل ما يشغل بالك من هموم !

ثم تحدث اللقيا بين ذكر وأنثى ، ويعلن كل منهما عن ابتهاجه بإضاءة فانوسية إضاءة مستمرة ، والمعنى هنا فى بطن



(شكل ٦) ذبابة الفانوس وهى تحمل فى المقدمة
مصباحين على هيئة فانوسين كالسيارة تطفىء بهما وتضىء !

الحشرة — لا الشاعر — هذه المرة ، وبهذا يعرف الجميع المغزى ، فلا يقترب من العروسين المضيئين حاسد أو طفيلي يقطع عليهما خلوتهما التي تضيئها فوانيس أربعة .

هذا بعكس أنواع أخرى — سبق ذكرها — تحب أن تطفىء أضواءها ، ليطويها ظلام الليل إذا ماجمعها العش السعيد .

وهكذا أصبحت للحشرات — حتى الحشرات — أمزجة مختلفة ... لا فرق فى هذا بين إنسان وحشرة !

* * *

ولنيمم وجهتنا بعد ذلك إلى نيوزيلندة ، لنزور بعض كهوفها المظلمة ولأختار لكم أشهر كهف هناك يقع بالقرب من وايتومو Waitomo ، وليكن موعدنا لزيارته فى الليل ، ولن نحتاج إلى شموع أو فوانيس ، فقد أضاءت لنا الحياة هناك بأضوائها الحية الرائعة .

لنخط إلى الداخل بهدوء ، ولنحبس أصواتنا ، لنرى عشرات الألوف من الفوانيس المعلقة فى سقف الكهف وهى تتوهج بضوء خافت جميل .

كلما يممت وجهك إلى أعلى ، ترى الأضواء على امتداد مدى بصرك ، فإذا خطوت على أرض الكهف بصوت مسموع ،

أطفأت المصابيح الصغيرة من فوق رأسك ، ولتخط بعد ذلك كما تشاء أنت ، ولتنطفىء الأضواء فى السقف من فوقك كما تشاء هى ، فإذا نظرت إلى الخلف ، وجدت ما انطفأ ، قد عاد إلى الإضاءة من جديد .

غريب هذا الأمر . . يا ترى ، هل هو سقف مسحور ؟ !

ليس مسحوراً ، ولكن الذى يضيئه دود معلق ، وهو يرقات نوع خاص من ذباب النار ، وكل يرقة أو دودة مضيئة قد علقت نفسها فى السقف بواسطة خيط طويل ، هو الآخر مضىء ويبدو أن الدودة تستخدم هذا الخيط فى الصيد ، حتى تستطيع أن تتغذى وتعيش . . كما أنت تعيش !

نحن الآن تقريباً فى موقع متوسط من الكهف ، ولنقف هنيهة فى صمت وخشوع . . كل ما فوق رؤوسنا الآن مضىء . . فلينادى أحدنا بصوت عال « هاى » . . أو ليضرب كفاً بكف ليتردد الصدى فى جنبات الكهف . . عندئذ ستظلم الفوانيس الحية فجأة ، وتسحب أضواءها ، لنقف فى ظلام دامس موحش فإذا عاد الهدوء ، عادت إلى الإضاءة من جديد .

لقد أهاج صخبنا الديدان ، واعتبرتنا دخلاء عليها فى وحدتها وخلوتها ، فلنخرج مرة أخرى إلى عالمنا ، ولننظر

فوقنا ، لنرى سقفاً ليس له حدود . . تنتشر فيه بلايين النجوم هى الأخرى تضىء وتتلألأ فى سمائها . . هذه صورة وتلك صورة ، وكلاهما يوحى إلينا بالتأمل والخشوع !

* * *

وماذا تبقى لنا بعد هذا فى ذلك العالم المضىء ؟

بقيت لنا زيارة أخيرة فى فنزويلا أو الأرجنتين لنرى فيها « قطار السكة الحديد » ، وهو يسعى بين الأعشاب !

إنه قطار غريب . . يأكل ويتلوى ويضىء . . ولم تضن عليه الطبيعة بفنها ، فأخرجت لنا قطعة فنية نادرة يتغنى بها الشعراء ، ويتأمل فيها المتأملون الذين يعشقون الجمال . . حتى ولو كان جمال دودة !

وقطار السكة الحديد ، ما هو إلا دودة كبيرة ، قد يصل طولها أكبر من إصبعك قليلا . . والاسم أطلقه البيض عند ما استوطنوا أمريكا الجنوبية ، أما الاسم الذى أطلقه عليها الهنود فهو « ميتاكوسى **Metacusi** ، وهى اسم رقصة هندية ، يحمل فيها الراقصون المشاعل ، ويتلوون كالأخطبوط المائج . . .

وفى كلتا الحالتين ، فالاسم أطلق بالفعل على مسمى (*) .

تخرج الدودة بالليل ، وقد أنارت أمامها بكشافين ، يرتكزان على جبهتها ، وتراها من بعيد ، وكأنهما سيجارة متوهجة فى الظلام .

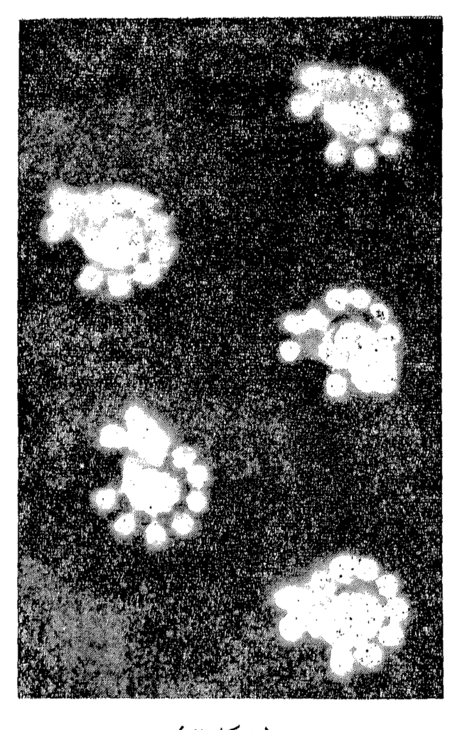
ولكن الأغرب من ذلك ، أنها تمتلك ٢٢ مصباحاً ، وكل جانب من جانبيها يضىء بأحد عشر مصباحاً ، وكل مصباح ينبعث منه ضوء أصفر أخضر ، ولذلك عند ما تضىء الدودة كل مصابيحها ، تبدو وكأنها قطار تضاء فى عرباته المصابيح ، هذا زيادة على كشافين فى الأمام « شكل ٧ » .

والدودة تتحكم فى مصابيحها إلى حد بعيد ، فهى — فى العادة — تطفىء مصابيح العربات — أعنى العُقل — وتنير كشافيها فقط . . هذا إن كانت الظروف أمامها هادئة لينة .

إلا أن ظروف الحياة قد تكتنفها الصعوبات ، فتثير المخلوق الحى ، ولكل كائن طريقة خاصة ، أو رد فعل خاص إذا أثرته . . فقد يسب أو يعض أو يضرب ، أو يسكت على مضض

---

(١) اسمها العلمى Phrixothrix ، والدوده يرقة لخنفساء كبيرة وهى تتبع فصائل ذباب النار .



(شكل ٧)
دورة قطار السكة الحديد .. ولم يظهر هنا إلا أضواءها فقط .
وقد التقطت مباشرة على ورق حساس دون الاستعانة بآلة تصوير

أو يحمر وجهه من الغيظ ، كما هو الحال فى الإنسان مثلا ، وكذلك دودة « قطار السكة الحديد » . . إذا أثرتها أعلنت عن استيائها بإضاءة مصابيحها كلها ، بعكس أبناء عمومتها فى كهوف نيوزيلند التى تعلن عن استيائها بإطفاء المصابيح .

وتستطيع دودة قطار السكة الحديد ، أن تقلد قطار الصعيد أو ربما قطار الصعيد هو الذى يقلدها ، فتسير وقد أضاءت مصابيح ، وأطفأت أخرى ، وهكذا قلد قطار الصعيد ، دودة السكة الحديد . . أروع تقليد !



جواهر للغيد الحسان !

حواء

هى حواء فى كل زمان ومكان ، تهوى الزينة ، وتحب الظهور !

وأنت قد رأيت حواء فى مجتمعاتك المتحضرة أو الريفية ، تبحث عن الذهب والجواهر والعقود ، لتحلى بهـا نحرها أو معصمها أو أذنيها . . لا تختلف فى هذا زوجة المليونير ، عن زوجة الفلاح أو الخفير . . مع الفرق بين إمكانيات هذه وتلك ، فقد تكون ثمن الحلية عشرات الألوف من الجنيهات لهذه ، وعشرات الملاليم لتلك ! .. ومع هذا فهى زينة للنساء .

ولكن حواء الأدغال والغابات ، لا تقل عن حواء الريف والحضر . . صحيح أن حواء الأدغال لا تمتلك ما تمتلكه حواء الحضر ، ومع هذا فهى تبحث عن الزينة أينما وجدت ، حتى ولو كانت هذه الزينة فى حشرة تسعى !

تعال معى إذن لنذهب إلى حفلة راقصة ، ليست فى هيلتون أو فى شبرد ، فهذا شىء أنت تعرفه ، ولكن حفلتنا الراقصة فى كوستاريكا أو فى جزر الهند الغربية ، أو أواسط أفريقيا حيث يعيش السكان الاصليون لتلك المنـاطق .

النساء يرتدين ملابسهن البدائية ، والفتيات يتقدمن ليرقصن رقصاتهن التقليدية ، ومع كل حركة تبرق الجواهر بريقا يتضاءل بجوارها بريق العقد الماسى فى نحر زوجة المليونير فى حفلات هيلتون أو شبرد ، إذا ما انعكست عليه وعليها أضواء الثريات المعلقة .

ولكن الغريب فى جواهر نساء الأدغال أنها تلمع وتبرق فى ظلام الليل دون أن تتساقط عليها الأضواء .. لا بد أنها جواهر غالية !

لا .. إنها ليست كما تظن ، فلو تقدمت عن قرب ونظرت إليها بإمعان ، لوجدتها حشرات مضيئة ، لا ثمن لها على الاطلاق .

لقد تفننت نساء الأدغال — كما تتفنن نساء الحضر — فى تزيين شعورهن ونحورهن وملابسهن بذباب النار الذى ذكرناه .. وذباب النار له أضواء مختلفة .. أبيض وأصفر وأحمر وأخضر ، فإذا أضاء وأطفأ ، خيل إليك أن نساء الأدغال يتحلين بالفضة والذهب والزمرد والياقوت .. هذه زينة وتلك زينة ، وكل منها يرضى غرور النساء هنا وهناك !

تنتقى فتيات الأدغال أنواعا مختلفة من ذباب النار ، ثم تأتى الواحدة منهن بخيط أو سلسلة — قد تكون من ذهب —

وتربط الحشرة من خصرها ، حتى لا تتحرك أو تطير إلى حال سبيلها ، وبعد أن يكتمل نظم العقود أو الجواهر الحية ، يضعنها حول شعورهن الفاحمة السواد ، فتكسبها جمالا على جمال .

وقد تزين بالعقد نحرها ، أو تضعه حول خصرها ، وقد تصنع منها أساور تحلى معصميها ، أو أقراطاً تتدلى من أذنيها ، إلى آخر هذه الأمور التى تراها هنا فى حوائك المتمدينة ، لا فرق بين تقاليعهما فى كل زمان ومكان .. كما قلت لك أولا !

* * *

وأنت تستخدم المصابيح والثريات إذا ما أظلمت الدنيا . . وقد يضىء مصباحك بالكهرباء أو البترول . . ولابد أن تدفع الثمن .

ولكن الزنجيات فى أواسط إفريقيا ، والنساء فى كوبا أو هاواى « طبعاً البدائيات منهن » لايعرفن شيئاً عن مصابيحنا ومع هذا فهن يستخدمن مصابيح من نوع آخر لا نعرف نحن عنها شيئاً . . مصابيح لا تكلفهن أسود ولا أبيض ، لأنها تضاء بمخلوقات حية !

فهن ينتقين من ذباب النار أشده إضاءة ، ويجمعنه فى سلال منسوجة من ألياف الأشجار « كالقفص عندنا » ، ثم يعلقنها فى أسقف أكواخهن ، فتضىء لهن إذا ما أظلمت الدنيا «شكل ٨»



(شكل ٨) مصباح تضيئه الزنجيات به مخلوقات حية مضيئة !

ومما يذكر أن زيبيلا دى ميريان كانت تتجول فى غابات سورينام بامريكا الجنوبية ، وأعجبتها هناك إحدى ذبابات النار التى تشع ضوءاً قوياً ، وتقول : كنت أستطيع أن أقرأ الجرائد على الضوء الذى يشع من حشرة واحدة فى الليل !

ويذكر هايات فيريل أنه فى أثناء رحلاته فى جزر الهند الغربية ، وفى أمريكا الجنوبية ، كان يحتفظ بثلاث أو أربع من تلك الحشرات المضيئة فى زجاجة شفافة ، حتى يستخدمها فى خيمته ليلا للبحث عن شىء ، أو للنظر فى ساعته فى الظلام .

ويستخدم الأهالى فى تلك المناطق ذباب النار فى المناطق المظلمة الموحشة ، فيربطون ذبابة أو ذبابتين حول كل ساق ، ليعرف كل منهم أين يسير صاحبه ، إذ يكفى أن ينظر إلى الأرجل التى يشع منها الضوء الحى ، فيجتمعون أو يتفرقون على هداها !

إلى شواطئ مسحورة

لنترك الغابات والأدغال إلى حين ، لنأخذ جولة أخرى على شواطىء بعض البحار فى المناطق الحارة ، لنجرى على رمالها ، أو نسبح فى مائها .

فقد يسعدك الحظ ويسعدنى بالسير ليلا على شاطىء رملى تضربه موجات البحر ، وقبل أن نخطو على رماله المنداة بالماء سنراها مظلمة موحشة ، فإذا خطونا عليها ، انبعثت من تحت أقدامنا أضواء خافتة ، وقد يقفز إلى ذهنك أنه شاطىء مسحور تندس بين رماله الأشباح ، وقد تسول لك نفسك أن تطلق ساقيك للريح ، وتجرى على طول الشاطىء ، وتتركنى وحدى ، ولكن الأضواء سوف تطاردك . . فكلما خطوت خطوة ، أنارت لك الرمال تحت قدميك ، وينتشر ضوؤها شيئاً فشيئاً ، حتى يخيل إليك أن النيران ستندلع على طول الشاطىء بعد قليل ، أو أنها ستمسك بقدميك وملابسك !

ولو نظرت خلفك — حيث كنت تسير — لوجدت الرمال التى أنارت لك تحت قدميك منذ قليل ، قد انطفأت ،

لتظهر الأضواء مرة أخرى حيث تقف حائراً متعجباً . . أو خائفاً . . لست أدرى .

وتسألنى : هل هو شاطىء مسحور ، نسى فيه علاء الدين مصباحه السحرى ، كما قرأت فى الأساطير ؟ !

والجواب قد عرفته فى رحلتك إلى سقوف الكهوف فى نيوزيلاند ، فقد كانت هناك يرقات ذباب النار تضىء لك فوق رأسك ، وهنا مخلوقات أخرى صغيرة ، تعيش بين حبيبات الرمال ، لتضىء لك تحت قدميك . . وهناك تستاء اليرقات من وجودنا فتطفىء ، وهنا تستاء الحيوانات الصغيرة من أقدامنا ، فتضىء .

متناقضات كثيرة تعيش معك على كوكبك . . وكل مخلوق يظهر استياءه وغضبه بالطريقة التى تعجبه . . ومع هذا فهى تسعدنا وتعجبنا ، فكم يسعد مخلوقات ، شقاء مخلوقات أخرى، بما فيها الإنسان ، سيد المخلوقات ، « فهو مثلا يتخذ من مصارعة الثيران وصرعها تسلية ولهواً » .

إن الذى أضاء لنا تحت أقدامنا مخلوق جديد ، يتبع مجموعة كبيرة من الحيوانات البحرية التى تشبه الزجاج الشفاف ، ويطلق

عليها اسم « بخيخة البحر[*] » أو بيروسوما Pyrosoma . . .
منها ما يعوم على سطح المـاء ، أو يسكن فى قاعة ، أو ينلس على شواطئه ، فينير لنـا ، إذا ضغطنا عليه ، أو أسأنا إليه .

* * *

والبيروسوما مستعمرة شفافة تتـكون من حيوانات صغيرة أولية تلتحم ببعضها لتـكون أنبوبة مجوفة تشبه البرميل أو أنبوبة الاختبار . . أى أن لها فوهة من طرف ، أما الطرف الآخر فمسدود ، وهى غذاء طيب لبعض الحيوانات القشرية .

إلا أن هناك أنواعاً من « بخيخة البحر » شكل ٩ تتـكون على هيئة مستعمرات ، وتبلغ حجماً كبيراً ، وكل فرد فى المستعمرة يمتلك غدتين ضوئيتين ، وبعض الأفراد فيها يعطى لوناً أحمر ، وبعضها يعطى لوناً أزرق . . هذا إذا أثيرت المستعمرة ، عندئذ تنبعث منها الأضواء الحمراء والزرقاء بالآلاف

يذكر موسلى العالم الطبيعى ، أنه فى أثناء تجوله مع بعثة « شالنجر » فى أحد بحار المناطق الحارة ، اصطاد مستعمرة

(*) اطلق عليها هذا الإسم لأنها تمتص المـاء من ناحية ، وتبخه من ناحية اخرى بانقباض جسمها ، فتدفعها فى المـاء :



(شــكل ٩) « بخيخة البحر » أو البير وسوما مخلوق بحرى مضىء

كبيرة من « بخيخة البحر » ، يبلغ طولها أكثر من أربع أقدام ، ويقول « مررت بأصبعي عليها ، لأكتب اسمى ». وهى راقدة على ظهر السفينة ، فى ظلام الليل ، فرأيت اسمى وقد ظهرت حروفه بعد ثوان ، وكأنها نار تضىء ! »

* * *

البحر أمامنا الآن هادىء رزين ، فقد هدأت أمواجه منذ حين .. فلنرجمه بحجر ، علّه يثور .. ورميناه ، فثارت وهاجت وهو لا يثور !

حيث وقع الحجر فى الماء ، رأينا ومضة من ضياء ، أخذت تتسع وتتسع ، وظننا أن البحر سيلتهب ، ولكن سرعان ما أظلمت صفحة المـاء من جديد .

فلنأخذ قارباً ، لنسبح به على صفحته ، لك مجداف ، ولى مجداف.. كلما ضربنا بهما الماء ، هىءإلينا أنالنار ستشتعل فيهما!

ومرة أخرى تنتابك الهواجس .. تركنا شطاً مسحوراً ، ونزلنا إلى ماء مسحور .. فمـا قصته هو الآخر ؟

قصته قصة كائنات صغيرة(*) ، كل كائن منها أصغر من

(١) تتبع المجموعةذاتالخلية الواحدة واسمها العلمى **Dinoflagellates**

رأس الدبوس قليلا ، وتنتشر على جسمه الضئيل ، بقع ضوئية دقيقة ، يهيجها الحجر أو المجداف ، فتضىء فى لحظة واحدة بالآلاف ، وسرعان ما تعود إلى هدوئها ، فتظلم من جديد .

لقد تخلى البحر الآن عن هدوئه ، ليرينا عظمته وجبروته ، أو ربما ليفخر بما يحوى فى جنباته الهائلة من درر وضاءة ، وجاءت موجة من وراء موجة .. ولكنها أمواج غريبة ، أمواج تكاد تشتعل وتضىء ، ولو لم تمسسها نار .

لقد تلاعبت الأمواج بملايين فوق ملايين من كائناتها الصغيرة ، وأهاجتها حركتها ، فاعلنت عن استيائها ، وبعثت لنا وله بأضوائها .

سوف ننتقل الآن إلى خليج أويستر Oyster Bay على الساحل الشمالى لجاميكا ، أو إلى خليج آخر يقع على الساحل الجنوبى لبورتوريكو .. إنهما خليجان مشهوران يقصدهما السياح بالآلاف ، وكل مقوماتهما أنهما مضيئان يبعض تلك الكائنات(*) الصغيرة .

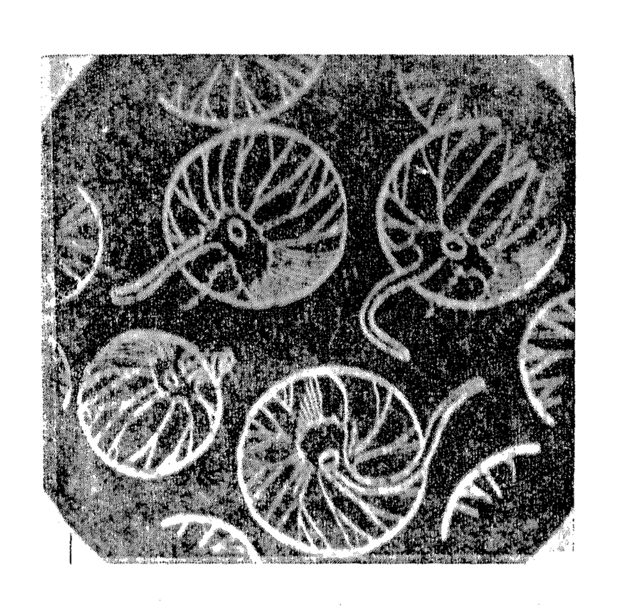
وما أغرب ما تشاهد فى ظلام الليل إذا وقفت على قارب

(*) اسمها العلمى **Pyrodinium bahamense**

فى مياه إحدى تلك الخلجان ، ثم نظرت إلى ما يجرى فى الماء الساكن من تحتك ، سترى أجساما تتحرك فيه ، وكأنها السهام المشتعلة ولو أنك دققت النظر ، لعرفت أنها أسماك تجرى هنا وهناك ، وتحتك بتلك المخلوقات الصغيرة ، فتثيرها ، وينبعث الضوء منها ، فيضىء الأسماك ، وتظهر كأنها السهام .

وإذا أصبح الصباح ، وجدت تلك الخلجان تصطبغ بلون لا يسر الناظرين ، كأنما الماء قد اختضب بعصير الطماطم . . ذلك أن أعدادا لاحصر لها من تلك الحيوانات الأولية ، هى التى تجتمع ، وتضفى عليه هذا اللون الغريب . . ولا يظهر جمالها إلا بعد الغروب .

وثمة ظاهرة أخرى تظهر فى بعض البحار ، ويطلق عليه الأقدمون اسم « البحار المشتعلة » ، ويرجع أساس التسمية إلى وجود نوع آخر من الكائنات الأولية الصغيرة ذات الخلية الواحدة من جنس Noctiluca ، إذا سارت فيه البواخر ، وأهاجتها ، هىء لمن يرى الأمور لأول مرة ، أن النار تكاد تشتعل بالسفينة ، وإذا نظرت إلى التيارات المائية التى تتركها وراءها ، رأيتها تتوهج وتضىء ، ثم لا تلبث أن تخبو ، حتى تختفى (شكل ١٠) .



(شكل ١٠)

كائنات دقيقة تضفى على البحار منظرا
رهيبا بالليل ، وكأنما البحر يشتعل ولو لم تمسسه نار!

وتستطيع أن تملأ زجاجة شفافة من مياه هذه البحار ، وما عليك إلا أن ترجها ، لتثير الكائنات فيها ، فتتوهج بضوئها ، حتى أنك تستطيع أن تقرأ كتابا أو جريدة بنور هذا المصباح الحى فى ظلام الليل !

ساعة حية ؟

سوف نزور هذه المرة معملا من معامل العلماء ، لنرى فيه ساعة حية ، قوامها كائنات حية صغيرة من تلك التى تعيش فى البحار ، والتى تضفى عليها ذلك المنظر الغريب فى الليل .

والكائن الحى هنا اسمه العلمى جونيولاكس **Gonyaulax** . وقد استطاع أحد العلماء أن يربيه فى معمله ، فيتكاثر فى الدوارق الزجاجية بالآلاف . . ومما لفت نظره ، أن الدورق يتوقف عن الإضاءة عند الفجر ، ثم يعود ليضىء فى مساء اليوم التالى .

وجونيولاكس كائن يحتاج إلى ضوء النهار لكى ينمو ويتكاثر ، حتى يصل ما يحتويه اللتر من الماء ما بين عشرة آلاف وعشرين ألفاً من أفراده ، ولكن إذا عرضته لإضاءة ضعيفة تكفى لنموه ، ثم رججت محتويات الدورق ، لتقيس أعلى درجة من الإضاءة يمكن أن يعطيكها ، لتوصلت إلى ظاهرة

غريبة . . فتراه يضيء لك بشدة فى الساعة الواحدة صباحاً ، ويصل إظلامه إلى منتهاه فى الساعة الواحدة مساء ، ثم يعود فى بعث ضوئه ، حتى يصل إلى منتهاه فى الساعة الواحدة صباحا من اليوم التالى .. ثم يظلم فى الواحدة مساء . . وهكذا تستمر تلك الساعة الحية أسابيع طويلة .. قد تعينك على معرفة الوقت إذا لم يكن لديك ساعة !

ويمكن أن تتلاعب بهذه الساعة الغريبة ، فيضيء الكائن ويظلم كل ثمان ساعات ، أو عشر .. أو على حسب ما تشاء .. ماعليك إلا أن تعرضه للضوء القوى مثلاثمان ساعات ، ثم تعيده للظلام ثمانياً أخرى . . وبعدها تضعه فى إضاءة ضعيفة تكفى لنموه، وتلاحظ الوقت الذى يصل فيه إلى منتهى إضاءته ، ومنتهى إظلامه ، تجدها ثمان ساعات ، ما بين إظلام وإضاءة .

ونسال العالم عن السر الكامن وراء ساعته الحية ، فيخبرنا أنه سر عويص لم يهتد إلى تفسيره بعد .. وربما كان من وراء الساعة الضوئية الظاهرية ، ساعة أخرى تتحكم فيها ، وتكمن تروسها فى عملياتها الحيوية والفسيولوجية !

وما زال علم تلك الساعة — حتى الآن — عند الله .

* * *

ولنخط خارج معمل العالم ، ونحن نتمنى له أن يكشف سراً من أسرار الحياة التى لا تريد أن تبوح لنا بكل أسرارها . . عرفنا القليل ، وبقى الكثير !

وقبل أن نتوجه إلى بلاد الشمال ، سأعود بك إلى وطنك ، فلعلك تتوق إليه ، بعد أن تنقلت بك من مشرق الأرض إلى مغربها . . ولنتجول ليلا على شواطئها . . انتق منها ما تشاء — الإسكندرية أو السويس أو بورسعيد — ولنوجه أنظارنا إلى البحر ، فلعلنا نرى قمراً يزين صفحته ، كما يزين قمرنا كبد السماء .

ورأيناه يتهادى مع الأمواج ، أحيانا يسطع ، وأحيانا يظلم كأنه يحاكى قمر السماء . . عند ما يكون بدراً أو محاقا .

وحملت لنا الأمواج قمراً ، وألقته أمامنا على الشاطىء ، وضربناه ضربة خفيفة بالعصا . . أهاجته ، فاستاء ، فأضاء !

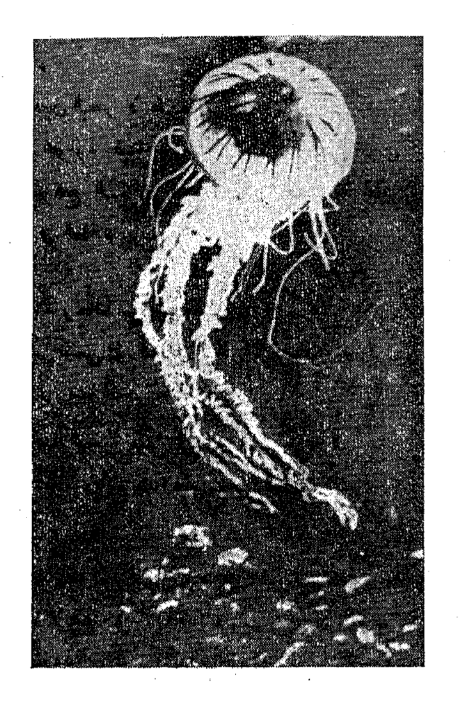
إنه قنديل من قناديل البحر . . هكذا سماه الأجداد ، لأنهم كانوا يضيئون فى منازلهم بقناديل أخرى زادُها الزيت . . فليكن هذا قنديل بحر ، وليكن هذا قنديل بيت . . فما الفرق ، ما دام كل منهما يضىء بطريقته الخاصة ؟ . . وما الفرق لو سماه غيرى قنديل البحر وسميته أنا قمر البحر . .

إنه قمر بالنسبة لبحره ، كما أصبح القمر قمراً بالنسبة للمحيط الفضائى الواسع الذى يسبح فيه .

ولو أمسكت بقنديل البحر ، لوجدته كتلة هلامية تهتز بين يديك كما يهتز « الجيلى(*) » مثلا ويعرفه أهل الشواطىء معرفـة تامة ، لأن البحر يلقى إليهم فى بعض الأوقات بجثـات القناديل .. قد تـكون حية فتضىء فى الظلام لو أثرتها . وقد تـكون ميتة ، والميت منها لا يضىء (شكل ١١)

وقد تنتشر هذه القناديل بأعداد هائلة فى المناطق الحارة . يذكر هيردمان أستاذ علم الأحياء . أنه أرسى سفينته فى خليج « المنار » فى ليلة حالـكة الظلام ، « ورأيت البحر وقد أضاء كل أرجائه بعدد لا يحصى من كور تـكاد النار تندلع فيها . . أحياناً تزداد إضاءتها ، وأحياناً تشحب ، ثم يطويها الظلام البعيد ولـكن بعد ثوان قليلة ، تبدأ فى الإضاءة من جديد . . لقـد

(*) احياناً يطلق عليها اسم Jellyfish اما اسمها العلمى فهو :
Pelagia noctiluca



(شكل ١١)

قنديل من قناديل البحر التى تضىء فى الظلام

استمر هذا العرض العجيب ما يقرب من الساعة ، ثم اختفى نهائياً » .

وقنديل البحر لا يضىء إلا إذا أحس بما يكدر صفوه ، كأن تمر بجواره سفينة أو سمكة ، أو أى كائن بحرى آخر . . عندئذ يتوهج الكائن كله بضوء فوسفورى خافت ، يظهر بوضوح فى الظلام .

* * *

ولنشد رحالنا من شواطئنا إلى بلاد الشمال ، لنعيش مع كائن آخر ينتمى إلى قناديل البحر ، ويطلق عليه أهل البلاد هناك اسم ريشة البحر Sea Pen .

وريشة البحر تعيش فى طين الشواطىء الغربية لاسكتلندا واسكنديناوه ، ومع هذا فقد منحتها الطبيعة الإضاءة الحية .

وهناك أنواع كبيرة من ريش البحر ، يبلغ طول ريشة الواحد منها طول الإنسان ، وعلى محورها تنتشر أفرع كثيرة كل هذا لا يستحق المشاهدة ، ولكن جمال الريشة يظهر لنا على حقيقته ، إذا جلسنا نداعبها مداعبة ثقيلة ، كأن يضع أحدنا

اسمها العلمى Penantula phospho ea

يده فى وسط محورها . . فترى الضوء يسير إلى أعلى وإلى أسفل ، ثم ينتشر فى فروعها الجانبية بسرعة وبجمال ليس لهما مثيل (شكل ١٢) .

ولنداعبها مثلا من أحد فروعها ، فيستاء الفرع ، وتستاء معه الفروع كلها ، ويستاء المحور الاساسى . . ولم لا ؟ . . أو ليست هى جسداً واحدا ، إذا استاء منه عضو ، تداعت له سائر الأعضاء ، فاضاءت معه لتشاركه مداعبتنا الثقيلة . . علها تخيفنا بأضوائها فنتركها ؟ !

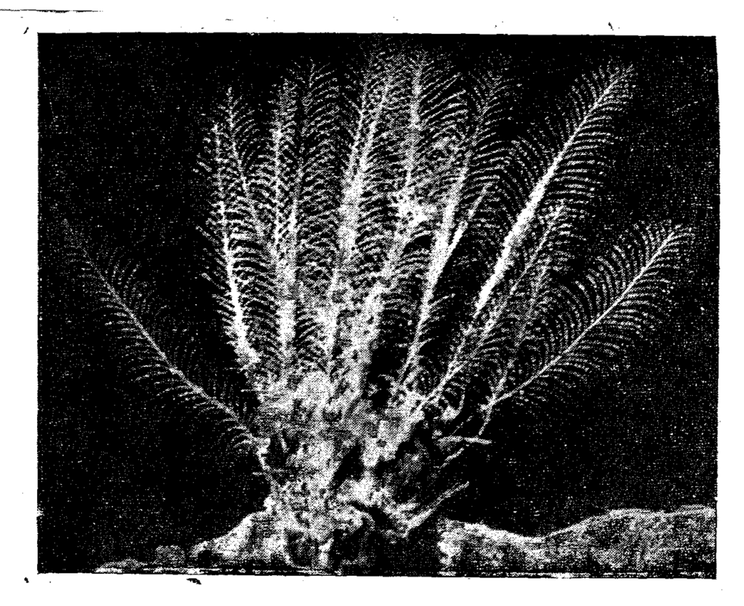
لنتركها فى حالها إذن ، ونجلس على شاطىء صخرى موحش مظلم ، فنرى جمعاً من صيادى الشمال ، يخرج الضوء من أفواههم وتكاد النار تمسك بشفاههم . . يا ترى ماذا جرى ؟ !

لا تبتئس لهذا كثيراً .. لقد أكلوا نوعاً من «أم الخلول» المضيئة [1] ، ولا زالت بقايا من عصاراتها تنتشر فى أفواههم ، وتبلل شفاههم ، وعما قليل ستزول ، وتظلم ؛ كما أظلمت لحومها فى أمعائهم من قبل !

و « أم الخلول» المضيئة نوع من المحار ، يستطيع أن يثقب

---

(١) اسمها العلمى Pholas dactylus



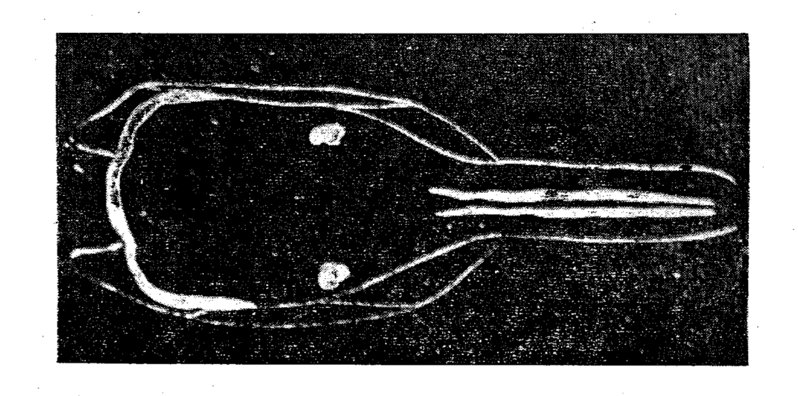
(شكل ١٢) ريشة بحر مضيئة

الأحجار والأخشاب ؛ أو ينقب فى الرمال ؛ ليحتمى فيها ، ولا يظهر منه إلا ممص يمتد فى المـاء ، فيسحب له الغذاء .

وهذا النوع من المحار من أشد المخلوقات البحرية إضاءة ؛ وقد عرفت عنه هذه الحقيقة من قديم الزمان . . وينبعث الضوء من خمس مناطق محددة على جسمه ؛ ومنها تنتشر الإضاءة على كل سطحه . . ولون الضوء أخضر أزرق ؛ ويمتاز بقوته الفائقة (شكل ١٣)

وقد استخدم العالم الفرنسى ديبوا فى عام ١٨٨٧ هذا النوع من المحار لكى يكشف لنا سر الضوء الحى . . فقد استخرج منه غدده المضيئة ؛ وطحنها وحولها إلى عصير فى الماء ؛ ومن هذا العصير انبعث الضوء ؛ واستطاع أن يتوصل إلى حقيقة هامة فالضوء مصدره مواد كيميائية حيوية تتفاعل فيما بينها ؛ ولنؤجل هذا الموضوع إلى حين .

وقبل أن نترك تلك الشواطىء ؛ لنقفز إلى اليابان ؛ أراد واحد منا أن يشعل سيجارته ؛ ولـكنه لم يجد ما يشعله بها . . وتلفتنا حولنا ؛ فرأينا الصيادين يوقدون ناراً ؛ ولـكن يبدو أن قطعة من الفحم المشتعل قد تطايرت . . إنها ليست بعيدة عنا ، فوهجها قريب منا . . وانتظرنا صاحبنا حتى يشعل منهـا



(شكل ١٣)

نوع من المحار المضيء ، وقد انتشرت على جسمه خمس مناطق مضيئة

سيجارته ويعود ، ورأيناه ينحنى ، وفجأة يصرخ صرخة هائلة ويطلب النجدة !

وأسرعنا إليه ، فوجدنا مخلبين ضخمين ، ولكنهما مضيئان يتشبثان بيده ، وخلصناه منهما ! .

إنها ليست بقطعة فحم مشتعلة ، ولكنها واحدة من سرطانات البحر الضخمة المضيئة ، انحنى صاحبنا وأراد أن يمسكها من الجزء المظلم من جسمها ، فأطبقت على يده بمخلبيها « شكل ١٤ » .

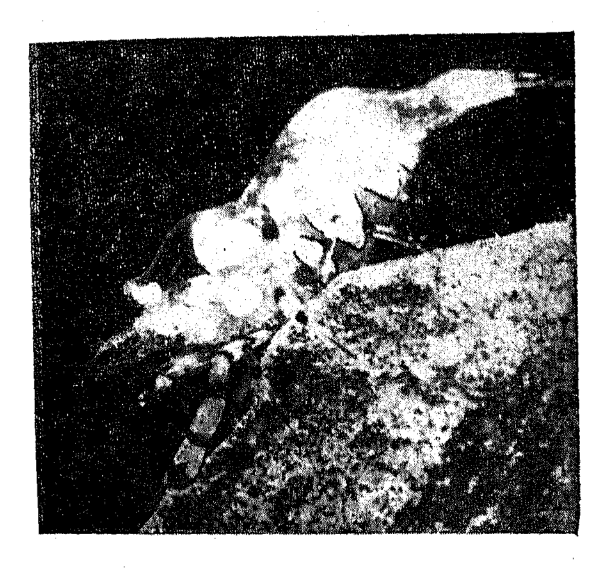
وسار سرطان البحر أمامنا يتهادى، وكأنه قطعة فحم متوهجة متحركة ، حتى غاب عن توهجه الأحمر بين الصخور .

* * *

الآن . . إلى اليابان ، ولكن علينا أن نعيد عقارب الزمن إلى الوراء قليلا ، لنعيش فى الحرب العالمية الثانية ، فنرى الجنود اليابانيين وقد دوخوا الحلفاء بهجماتهم وضرباتهم القاصمة .

وما دخل الحرب والجنود هنا فى موضوعنا ؟

سؤال تسألونه .. وأجيب عليه بقولى : إن هذا يدخل فى لب الموضوع . . تعالوا . . تعالوا بنا إلى الأدغال ، حيث الظلام موحش ، أنظروا إلى هذا الجندى اليابانى ، وهو يخرج مسحوقاً من علبة صغيرة يحملها ، ثم ينشره على راحة يده ،



(شــكل ١٤)
احد سرطانات البحار المضيئة

ويبللها بعد ذلك بقليل من المـاء ، ويخرج من جيبه خريطة أو رسالة عاجلة ويقرؤها على الضوء الخافت الذى ينبعث من راحة يده .. إنه يخشى أن يضىء مصباحا ، فقد يراه جنود الحلفاء ، ويشنون هجماتهم .

إنها فكرة شيطانية من أفكار اليابان .

وفكرة رائعة لمخلوق صغير يعيش فى مياه شواطئهم .

لقد توصل العلماء اليابانيون إلى هذه الفكرة فى أثناء الحرب العالمية الثانية . . فقد وجدوا مخلوقات قشرية صغيرة [1] تنتشر على سواحلهم ليلا لتبحث عن غذائها ، أما فى النهار ، فهى تختفى فى القاع .

وكل كائن من تلك الكائنات يستطيع أن ينشر الضوء حوله حتى يعمى عيون الكائنات الأخرى التى تسول لها نفسها اقتناصه ، وهى نفس الفكرة التى يستخدمها الجنود فى الحروب فإذا أرادوا التقدم أطلقوا حولهم ستاراً من الدخان الكثيف .

هذا يحجب الرؤيا فى الميدان ، وذاك يعشى العيون فى الماء

---

(١) اسمها العلمى Cypridina hilgendorfii

وكل يطلب النجاة . . لا فرق فى هذا بين جندى ، وحيوان قشرى !

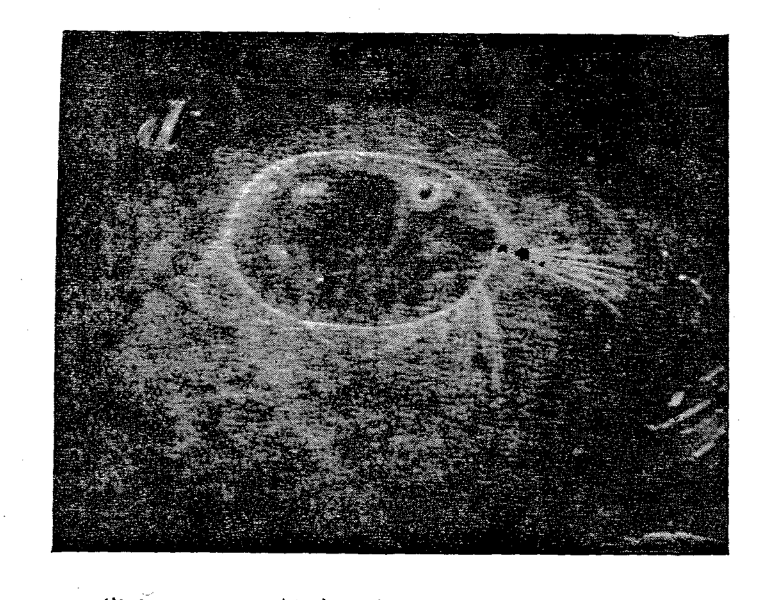
وحيوانا ليس مضيئاً ، ولكنه يحتفظ فى جيوب صغيرة خاصة بمواد كيميائية ، يطلقها — كل على حدة — إذا ماتأزمت الأمور أمامه ، وفى الماء تختلط هذه بتلك ، ويحدث التفاعل الحيوى خارج جسمه ، ويدثره بغلاف رقيق من الضوء « شكل ١٥ »

وعرف علماء اليابان هذا ، وألقيت الشباك ، لتصطاد منه ما تشاء ، وفى المعامل جففت ، ثم طحنت ، لتتحول إلى مسحوق يحتوى على المواد الفعالة ، وأرسلت فى علب صغيرة إلى ميادين القتال ؛ ليستخدمها الجنود فى الإضاءة الخفيفة على راحة أيديهم ؛ فأحياناً بواسطتها يقرءون ؛ وأحياناً أخرى يلوحون ويتقدمون !

* * *

ولننتقل الآن من شواطىء البحار إلى الغابات مرة أخرى .. ولكننا سمعنا همسا حائرا ، فتوقفنا وقلنا « من الهاتف الداعى » ؟!
همست وقالت : أنا ساكنة الطين !

— وماذا تريدين يا ساكنة الطين . . إننا فى رحلة فى عالم الأضواء لا عالم الطين .



(شـكل ١٥) .. حيوان قشرى صغير بطلة حوله غلالة ، قتالة من ضوء في الماء

— ألا يمكن أن تقدمنى للقراء ؟!

— ما اسمك ؟!

— اسمى كيتوبتيرس Chaetopterus — اسم ردىء لا حيلة لى فيه، هكذا سمانى العلماء.

— إذن فهو أنت .. إنك درة فى عالم الديدان .. هل تسمحين أن نكشف عنك سترك، وندخل إليك فى مخدعك ؟

وهنا سكتت .. والسكوت علامة الرضا !

فلنقدمها إذن .. إنها تقف على رأس القمة فى عالم الديدان المضيئة، مع أنها تسكن الطين .. لقد عاشت هى وأجيالها منذ ملايين السنين، وما زالت تعيش هناك .. وقد صنعت لنفسها خندقا تحت سطح الماء بين حبيبات الطين .. والخندق أنبوبة ذات شعبتين، ورقدت فيه الدودة لتقضى داخله طيلة حياتها، فإذا ماتت، أصبح مسكنها قبرها !

— لكن .. كيف تأكلين أيتها الدودة ؟!

— أضاءت ثم أجابت : طريقة جديدة مبتكرة، فأنا لا أسعى أبدا إلى الطعام، بل الطعام هو الذى يسعى إلى، فلى مراوح على جانبى جسمى، أحركها كالمجاديف، فيسحب



(شـكل ١٦ أ)

دودة مضيئة تسكن فى خندق من الطين تحت سطح الماء

لى تيارا من الماء ، يدخل من ناحية ، ويخرج من الأخرى (شكل ١٦) .

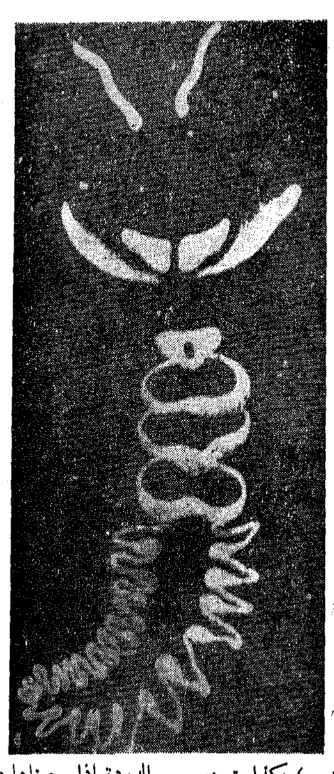
والتيار يحمل لى معه الاوكسجين الذائب ، لأتنفس به ، ويسحب لى بعض الأحياء البحرية الصغيرة أو بقاياها ، وأنا خبيرة بتجميعها من الماء . . أصنعها على هيئة « بلاليع » صغيرة ، التى بها فى جوفى ، وأحمد على ذلك ربى !

قلت : وهل أنت سعيدة بهذا النوع من الحياة . . حياة الطين ! !

قالت : لقد كفانى الله شر مخلوقاته ، فأنا — كما ترانى هنا — ضعيفة ، ولا حيلة لى فى الدفاع عن نفسى ، ومن الخير لى أن أنزوى هنا فى خندقى .

قلت : أنا أفهم أن يكون جمال الأضواء فى الطبيعة لأحياء تظهر للعيان ، ولكنى لا أعرف الحكمة فى الضوء الذى ينبعث منك ، رغم أنك تسكنين فى الطين . . إنه جمال دفين !

توهجت ثم قالت : أنا أعيش هنا بدون أضواء ، فإذا أحسست بدخيل على فى مخدعى ، توهج جسمى كما ترانى (شكل ١٦ ب) .



(شكل ١٦ ب) هكذا يتوهج جسم الدودة إذا سحبناها من خندقها

قلت : وما دلالة هذا الضوء ؟

قالت : نوع من الاستياء أو الخوف أو الحياء ! . سمه كما تشاء . . ألا يحدث هذا فى عالمكم ، فتظهر حمرة الخجل على وجه من عنده شىء من حياء ؟ !

قلت : أحيانا نعم ، وأحيانا لا .

قالت : غريب عالمكم !

قلت : أغرب من الطين الذي فيه تسكنين ، خرجوا من الطين ، وتشكل الطين ، وسار الطين على الطين . . وقد يعجبك رونق الطين الذى يسير ، ومع هذا فهو يحوى فى جنباته نفسا أشد سوادا من الطين . .

والإنسان يتشكل من الطين ، فيضىء كما تضيئين ، إلا أن ضوءك ظاهرى لا حيلة لك ولنا فيه . . ولكن الضوء الحقيقى قد يشع من أعماقه . . ضوء لا نراه ، وإن كنا نحس به ، إذا ما خبرناه !

توهجت وأضاءت ، وكأنما ثارت . . فقالت : لست أدرى ولا أفهم ؟

قلت : ليست العبرة بالطين ، ولكن العبرة عندما يتشكل الطين . . فقد تتخلق منه نفس طيبة ، وقد نسخر منها ، ومع

هذا فهى درة من الدرر النادرة ، حتى ولو كانت تسكن أكواخا من الطين . . وقد تتخلق منه نفس شريرة ، صاحبها كلامه حلو ، ونفسه طين ، حتى ولو أعجبنا منظره ، أو حتى لو كان من ساكنى القصور . . ويدب من يدب عليها إلى حين ، ولكن لابد أن يعودوا إلى تراب وطين . . فمنهم من تخلفه ذكرى طيبة عطرة ، ومنهم من تخلفه ذكرى من طين . . قلة من الأولين ، وكثير من الآخرين !

هل فهمت يا ساكنة الطين ؟

توهجت بشدة ثم قالت : حديثك غريب كزمانك ؟

قلت : وهل رأيت شيئاً من غرائب أحاديثنا وزماننا . . فلنتركك فى حالك ، وقد حصلت على ما تبغين من تقديم .

قالت : ولكنى أريد أن تفضى إلى بالمزيد .

قلت : وما يفيدك ، إلا أن تحملى الهموم . . هموم الطين ؟!

قالت : إنها تعجبنى .

قلت : كما تعجبنا . . سواء رضينا أم لم نرض . . سلام عليك إلى حين .

قالت : أولا تعود ؟

قلت : كما تبغين .. وقد أعود لأتحدث معك يوما .. فعندي كلام كثير !

وتركناها ، فسحبت أضواءها ، وسكنت في خندقها ، تحرك زوائدها ، لتسحب لها مقومات حياتها .

ولنقفز قفزة إلى الغابات ، على أن نعود .. لا إليها ، ولكن إلى أعماق البحار ، حيث حياة الظلام ، ومخلوقات الأضواء .



بساط من نار ونور !

وعدنا إلى الغابات مرة أخرى ، لا لنرى ذباب النار وهو يطير ، ولا لنشاهد دودة السكة الحديد ، وهى تبعث باضواء مختلفة الألوان ، ولكن لنشاهد رفوفا معلقة على أفرع الأشجار ، نراها فى ظلمة الليل وهى تبعث بضوء خافت جميل.

والرفوف ليست من خشب ، ولكنها تعيش على الخشب . . وهى ليست ميتة ، بل كائنات تجرى فى خيوطها الحياة . . إنها أنواع خاصة من عيش الغراب .

وعيش الغراب نراه فى جمهوريتنا ، ينمو على بقايا النباتات المتحللة ، ولكنه ليس مضيئا كأترابه الذين يعيشون فى أمريكا واستراليا واليابان وأماكن متفرقة من العالم .

وعيش الغراب كائن يتبع الفطريات ، والفطريات قسم من أقسام النبات ، ولكنها نباتات دنيئة فقدت المادة الخضراء « الكلوروفيل » ، فعاشت رمامة أو متطفلة على غيرها(*) .

(*) عيش الغراب الذى ينمو عندنا اسمه آجاريكاس Agaricus أما المضىء فاسمه باناس Panus .. وهما يتشابهان من حيث الشكل الظاهرى تقريبا ، ولكى لا نزج بالقارىء فى معمعة عليه سميناه جوازا عيش الغراب . . انظر الفطريات والحياة للمؤلف فى مجموعة المكتبة الثقافية .

إلى غابات استراليا إذن ، وبالتحديد فى شرق القارة كلها ، لنرى أعظم أنواع عيش الغراب إطلاقا للضوء . . إننا نرى من بعيد وهجا خافتا ، ليس واحدا فقط ، بل آلاف كأنها معلقة فى الهواء ، فلنخط إليها إذن ، علنا نعرف ما يفصل بيننا وبينها من خطوات . . وخطونا خطوة وخطوة ومئات الخطوات ، حتى وصلنا إليها ، ولكن بعد ألف من الخطوات .

أمر عجيب . . مخلوق حى يضىء ، فنرى ضوءه على بعد ألف خطوة . . إنه ملك الأضواء فى عالم الكائنات الحية .

يمم وجهك كيفما شئت ، لتشاهد منظرا فريدا لن تنساه ، الغابة الواسعة ، كلها تتوهج بآلاف من الرفوف المضيئة المعلقة ، فتبعث فى نفسك الحائرة شيئا من الخوف والرهبة (شكل ١٧) .

فالبحر الذى تركناه ، ليس أسعد حظا من الغابة بأضوائه وقناديله التى تسبح فيه . . فها هى الغابة لها أضواؤها تراها على مدى البصر ، والسماء ليست أسعد حظا من أرضنا بنجومها البراقة اللامعة ، فها هو كوكبنا يتيه ويفخر عليها بأضوائه التى صنعتها الحياة .

وكما يمم الإنسان الأول وجهه إلى السماء ، ليرى رونقها وبهاءها ، يمم وجهه إلى تلك الغابات ليشاهد أضواء معلقة ،



(شكل ١٧) رفوف معلقة من عيش الغراب
على جذع شجرة . . تحكى لنا شيئا عن ضوء الحياة

وأضواء تطير ، ولم يكن له من حيلة إلا أن ينسج حولها الأساطير .

يذكر جيمس دراموند أنه فى أثناء رحلته فى غابات استراليا، لفت نظره « عيش غراب » كبير(*) بلغ قطره شبرين أو يزيد، وأعجبته إضاءته القوية ، فنزعه من شجرته ، وحمله إلى حجرته، وعلقه فيها لتضىء « كأباجورة » حية من نوع جديد . . ثم نادى على مجموعة من أهالى استراليا البدائيين ، وأراهم الفطر وهو يبعث بضوئه فى الحجرة المظلمة ، فيبدد وحشتها ، وعندما رأوه ، صرخوا فى صوت واحد « شينجا » ، وولوا هاربين !

ويعلق دراموند على هذه الحادثة بقوله إن اسم شينجا يطلقونه على روح شريرة ، أو عفريت ، ويخافون منه ويرتعدون وما العفريت إلا شيئا يعيش فى عقولهم البدائية ، وينسجون حوله الأساطير (التى لا داعى لذكرها هنا) .

ومما يذكر أن الضوء المنبعث من واحد من هذه الفطريات يكفى لأن نقرأ على هداه الحروف الصغيرة ، وبسهولة تامة ، ثم إنه يستطيع أن يعطى إضاءة مستمرة تصل إلى عدة شهور .

* * *

(*) اسمه العلمى Panus incandescens

والحياة تمنح وتمنع ، ونحن لا نستطيع أن نسألها لم منحت ، ولم منعت ، ولا نعرف كيف نعلل متناقضاتها ، حتى ولو كانت هذه المتناقضات فى ضوء تجود به على مخلوق دنىء ، أو لا تجود

وقف العلماء حائرين .. فهذا هو عيش الغراب المضىء يتعلق على أمريكا فيضىء غاباتها . . ونفس عيش الغراب يتعلق على أشجار أوربا ، ولكنه مظلم حزين !

وقال العلماء : قد يكونان مختلفين . . إذن فلنزوج فطر أمريكا المضىء بفطر أوربا المظلم وجمع خيوطهما الفطرية عش الزوجية السعيد ، أعنى طبق زجاجى فى معمل العلماء .. وحدثت المعجزة ، وامتدت خيوط هـذا ، لتلتحم بخيوط ذاك ، وتم الزواج ؛ وخرجت ذريته من الجراثيم ، نمـا بعضها ليعطى فطريات مظلمة ، ونمـا بعضها الآخر ليعطى فطريات مضيئة ؛ متمشيان مع التقاليد الوراثية التى تسير بقانون !

إذن ، فلابد أنهما متجانسان ، وإلا لمـا حدث التزاوج ، ولمـا خلفتهما ذرية مضيئة ولا مظلمة .. مثلهما فى ذلك مثل إنسان أبيض ، وإنسانة سوداء ، تزوجا ، فخلفتهما ذرية بيض وذرية سود ، أو ما بين ذلك تجىء المواليد !

ولو كانا مختلفين ، لمـا خرجت لهما ذرية ، فانت لا تستطيع

أن تزوج إنساناً بقردة ، ثم تنتظر أن تخلفهما ذرية لامن بشر ، ولا من قرود !

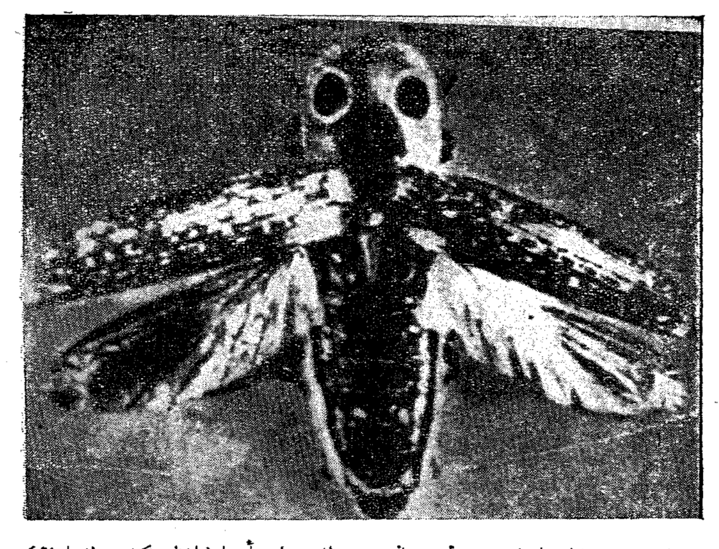
ولكن يبدو أن الحياة سلبت من هذا سيئاً ، لتعطيه لذاك ، فاصبح هذا حالك الظلام ، وذاك ناصع الضوء .

وجاءت الأمور لتتكرر مرة أخرى بين ذباب النار .. ففي أمريكا الشمالية حيث يعيش الفطر المضيء ، توجد ذبابةالنار ، وعلى رأسها « فانوسان » ، ويبدو أن الحياة قد سلبتهما الضوء ، فتركتهما بدون نور (شكل ١٨) ومازال « الفانوسان » المظلمان موجودين على رأس كل ذبابة هناك ، لتحكى لنا قصة من قصص الحياة التي تسلب الشيء ، فلا تستطيع الذبابة أن تحتج عليها ، كما لا يستطيع الأعمى الذى ولد بعينين يشبهان الفانوس المظلم على رأس ذبابة النار فى أمريكا أن يحتج .. لم ولد هكذا أعمى ، والعينان موجودتان ، ولكنهما مظلمتان ؟ !

وجاء ذباب شبيه يعيش فى البرازيل ، وله نفس « الفانوسين » ومع هذا فهما فانوسان مضيئان قويان . . وكأنما سحب الضوء من الأولى ، ليعطى للثانية . . . لم حدث هذا ؟ الله أعلم .

* * *

وجلسنا نتامل الطبيعة الحية من حولنا فى ظلام الليل ،



(شكل ١٨) ذبابة نار اخرى ، تحمل فانوسين مظلمين على رأسها (انظر شكل ٦ للمقارنة)

كائنات كانت تسعى إلى رزقها فى الغابات فى ضوء النهار ، فنامت فى الليل ، وأخرى نامت بالنهار ، لتسعى إلى رزقها بالليل . . لافرق فى هذا بين مجتمع المدينة ، ومجتمع الغابة !

وقبل أن نترك غاباتنا ، أراد واحد منا أن يكتب اسماً ، أو يخلد ذكرى ، فأخرج مديته ، وأخذ يعبث بجذع شجرة متساقطة ، وكتب عليها ما كتب ، فإذا باسمه ورسمه يضيئان فى الظلام ، وكأنه نقش عليها بأضواء النيون الخافتة !

فماذا وراء هذا من أسرار ؟

سر الشجرة المضيئة ، كسر الجثة المضيئة ، مع اختلاف المصابيح الحية التى تضىء فى جثة وشجرة .

وأنت قد عرفت السر الذى يضىء الجثة ، إنها البكتيريا المضيئة التى تنتشر عليها بالملايين كما قدمنا . . ولكن جذع الشجرة مصاب بنوع من العفن المضىء(*) ، انتشرت خيوطه أو نسيجه الفطرى بين خلايا الشجرة ، وعندما عرضها صاحبنا بمديته ، ظهر ضوؤها .

واستطاع العلماء أن يحضروا إلى معاملهم قطعاً من الأخشاب، وعندما نديت بالماء ظهر ضوؤها ، ليس ضوء الخشب ، ولكن

(*) اسمه العلمى Armillaria mellea

ضوء مايحويه الخشب من نسيج فطرى مضىء ، « يطلق عليه بعض الأهالى هناك اسم « نار الثعلب » ! » .

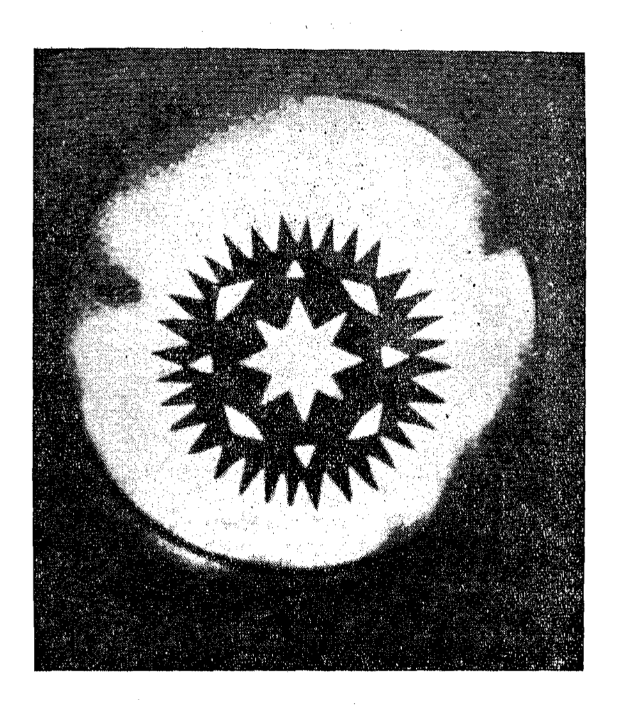
وقد أمكن زراعة هذا الفطر فى المعامل بحالة نقية ، وانبعث منه الضوء ، ووضعت عليه قطعة من الورق السوداء المثقبة المزركشة ، وأخذت صورة فوتوغرافية — ليست بضوء صناعى — ولكن بواسطة الضوء الحى الذى ينبعث من المزرعة فى الطبق (شكل ١٩) .

* * *

مايدريكم الآن أننا نسير فوق بساط من نار ونور . . نار باردة ، ونور خافت لطيف ؟ !

ولكن الأرض تحت أقدامنا مظلمة موحشة ، فأين هو ذلك البساط العجيب ؟ . . تسألوننى فأجيب .

ماعلينا إلا أن نزيل أوراق الأشجار المتساقطة ، إنها هنا أشبه بصفحات كتاب . . صفحة من فوق صفحة من فوق صفحة وهكذا . . وهنا تتساقط الأوراق على أرض الغابة ، فتكون طبقة من فوق طبقة من فوق طبقة وهكذا . . الطبقات الأولى جافة مظلمة ، والسفلى رطبة مضيئة . . أزيلوا من تحت



(شكل ١٩) نسيج فطرى مضىء فى طبق زجاجى وعليه
ورقة سوداء مزركشة مثقبة وقد التقطت الصورة بضوء الفطر الطبيعى

أقدامكم إذن كل هذا الجفاف المظلم ، فتسيرون على بساط ندى ينبعث منه ضوء خفيف .

وكما سرنا من قبل على شاطىء البحر ، فأهاجت أقدامنا الحيوانات البحرية فأضاءت ، جئنا هنا لنسير على أرض الغابة ، دون أن يدرى أن هناك نباتاً دنيئاً ، هو الفطر المضىء ، الذى أضاء الأخشاب من قبل . . فتتفرع خيوطه الفطرية ، بين الأوراق الندية ، فى الطبقات السفلية ، مما تساقط على أرض الغابة من بقايا النباتات ، فيحللها ، ويحولها إلى مواد بسيطة حتى تستطيع جذور الأشجار امتصاصها ، .وهو فى نفس الوقت يحصل منها على مطالب الحياة ، وفوق كل هذا يبعث بإضاءته المستمرة ، لايهمه إن سرنا عليها أو لم نسر . وكأنه كائن غير ذى إحساس بما يجرى حوله .

يذكر موليش ، عالم النبات الألمانى ، فقرة فى كتابه « ضوء الفطريات » فيقول « الآن .. وقد بحثت ودرست مظهر انبعاث الضوء من الأوراق المتحللة طيلة خمس سنوات ، وقد تأكدت بنفسى من انتشارها فى أرضها . . أستطيع أن أقرر — بدون مبالغة — أنه فى غابة من غابات الزان أو البلوط ، لا بد أن نجد نسبة كبيرة من الأوراق المتحللة تبعث بضوئها . .

ولهذا فإن أرض الغابة فى كل مكان تتقبل إشعاعات من الضوء .. قد لا يراه ساكنو الغابات ، أو قاطعو الأشجار ، أو حتى علماء النبات ، ذلك أن معظم هؤلاء يتجنبون السير ليلا فى الأدغال ، خشية على أنفسهم » .

ويذكر بولر عالم الفطريات أنه ملأ كيساً كبيراً من الأوراق المتحللة التى جمعها من الطبقات الرطبة ، فى حدائق كيو الشهيرة بانجلترا ، ثم نشرها على منضدة كبيرة فى معمله ، وعندما أقبل الظلام ، ودخل إليها ليفحصها ، وجد أوراق البلوط والزان تضىء بضوء خافت جميل .

أما مس لويز دوسدال الباحثة بجامعة مينيسوتا ، فتقول إنها جمعت أوراق الزان من إحدى الغابات « وقد انتقيت عشرين ورقة مضيئة ، وكان الضوء الذى ينبعث من ورقة من الأوراق الكبيرة كفيلا بأن يجعلنى أرى تقاطيع يدى فى الظلام »

* * *

هذا إذن بساط يضىء على أرضنا فلا نراه ، اللهم إلا إذا رفعنا هذه الغلالة الجافة من الأوراق ، وكأننا بهذا نزيح الستار ، فتظهر لنا أضواء مسرح واسع جميل ، ولكن بدون ممثلين .

وكأنما البحر فى هذه الحالة ، قد تناهى إليه إعجابنا ببساط

الغابة ، فارغى وأزبد واحتج ، وكأنما هو فى ثورته يلطم الأرض بأمواجه ويقول لى الثلثان ، ولليابسة الثلث ، فماذا يعجبكم فيها ؟ ! .. إن لليابسة مسرحاً متواضعاً مهلهلا ، أما أنا فسرحى متصل وضاء متحرك جميل ، ولكنه للأسف مدفون فى الأعماق ، كما دفنت أضواء غاباتكم تحت الأوراق .

فلم لاتكشفون عن جمالى وروتقى وبهائى ، فجمال الأعماق — وإن لفها السواد بغلالته — أروع بكثير من الجمال الذى ينتشر على سطحى ، إنه مظهر لمن يحب المظاهر البراقة .. ولكن جمالى فى أعماقى ، فلا تغرنكم بعد هذا ظواهر الأشياء ، ولكن ابحثوا عن حقيقتها فى الأعماق . . أعماقى وأعماق كل شىء ، حتى ولو كان البحث فى أعماق النفوس . . هنا فقط تصلون إلى معادن الحقيقة فى الأشياء والنفوس والبحار .

وذهبنا إليه — عله يهدأ ويرضى !



إلى أعماق البحار

وودعنا إليه، ولا زالت الثورة بادية عليه، يعربد بأمواجه فيلطم بها الشط لطمات إثر لطمات، وكأنما يقتص منا ومن اليابسة التى أعجبنا بساطها، وحاز ضوؤها على رضانا.

ولبسنا حلل الأعماق، وقفزنا إلى مياهه، وغصنا ما شاءت لنا أعماقه أن نغوص . . وكلما تعمقنا، زالت الأضواء من أمامنا وحلت محلها ظلمة حالكة مخيفة، كأنما هى ظلمة القبور، وطوانا سكون رهيب، كأنه سكون الموتى . . فلا عدنا نسمع هديره وغضبه، وكأنما هو فى ظاهره الصخب، وفى باطنه الرزينة والتعقل والهدوء!

حتى وصلنا إلى القاع . . قاع لا زال ضحلا بالنسبة لما يليه من قاع، وقاع أشد عمقاً وظلاماً . . مائة وعشرين قدماً فقط تحت سطح البحر، وهنا كأنما حبست أنفاسنا، وندت عن كل منا شهقة من روعة ما رأينا . . هنا فى الأعماق رأينا بساتين تنتشر على قاع المحيط فى مساحات كأنها مساحات الغابات التى تركناها منذ حين . . ولكن أين أضواء غابات الأرض من

أضواء غابات البحر ؟ لا وجه للمقارنة بين ما نراه هنا ، وما رأيناه هناك ، هنا ما ينطبق عليه الوصف « ما لاعين رأت ولا أذن سمعت » . . هنا تتوهج الشعب المرجانية التى تسكن فى الأعماق بأضواء ليس لها على ظهر الأرض مثيل . . فأنى لى أن أصفها لكم ؟ . . أقول الحق : لن أستطيع .

لقد أردت أن أعرض عليكم صورها هنا بالألوان ؛ ولكنى خبرت أن هذا من المحال ؛ لقلة الإمكانيات ؛ وكثرة التكاليف نخفق القلب ؛ وتوقف اللسان . . وما عدت أدرى كيف أجيب

منذ سنوات فقط ؛ أى فى عام ١٩٥٨ ؛ نفذ بعض العلماء إلى أعماق البحار إلى حيث نفذنا هنا فى رحلتنا ؛ فوجدوا قاع البحر على عمق ١٢٠ قدماً تكسوه غابات من شعب مرجانية غير عادية ؛ وكانت تنبعث منها أضواء رائعة ذات ألوان زاهية ؛ تتداخل وتتكسر وتتموج على سطوح تلك الأحياء البحرية ؛ فتحيلها إلى بقعة كأنها قطعة من الجنة التى تطمعون فى نعيمها

ورفع العلماء هذه الشعب من الأعماق ؛ حتى وصلوا بها إلى سفنهم ؛ ولكنها أظلمت ؛ وحل محل ألوانها الرائعة ؛ وأضوائها الفاتنة ؛ ظلمة حالكة كأنها فى أعماق البحر كانت ملاكا ؛ وعلى سطحه أصبحت شيطاناً ؛ لا ترتاح النفوس إلى النظر إليه !

وتساءل العلماء : يا ترى . . ماذا حل بها ؟

وبحثوا الأمر بحثا مستفيضا ، وتوصلوا إلى السر . . سر أشعة تستطيع النفاذ إلى الأعماق ، حيث لاتستطيع بعض موجات الضوء الأخرى النفاذ إلى مثل هذا العمق . . فالماء يرشح بعض أشعة الضوء أو موجاته ، وأخيراً لا ينفذ منها إلا الأشعة فوق البنفسجية ، فتتساقط على تلك الكائنات البحرية ، فتجعلها تتوهج بألوان بديعة .

وقال العلماء : لماذا لا نجرب الأشعة فوق البنفسجية — وهى أشعة غير منظورة — لماذا لا نجربها على هذه المسخ المرجانية الملقاة أمامنا ؟

وتسلطت تلك الأشعة عليها ، فإذا بالأضواء الرائعة تنبعث منها مرة أخرى ، فتحيلها إلى قطعة فنية رائعة لا يقدر على مثلها بشر .

وإلى هنا ، وحتى هذه الساعة ، لا يزال سر تلك الأضواء غامضا . . وبرزت أسئلة حائرة : لماذا تتوهج تلك الكائنات بالأشعة فوق البنفسجية دون سواها ؟ . . ومن أين تنبعث أضواؤها ؟ وما هو السر الحيوى الذى يجعلها تتوهج هكذا ؟

وسوف يأتى اليوم الذى يزيح فيه العلماء الغموض عن هذا

السر كما أزاحوه من قبل عن كائنات أخرى .

إن كل أضواء البحار التى ذكرناها من قبل ، لتقف خاشعة متواضعة أمام تلك الأضواء الرائعة التى سيطرت عليها الحياة بأسرارها وألغازها ، فخلقت منها مسرحا واسعا يعيش فى أعماق البحار ، وعلى خشبته المظلمة نسبيا تقف تلك الشعب المرجانية لتتوهج بألوان بديعة عندما تأتيها الأشعة غير المنظورة . . وكأنما خيل إلينا فى تلك اللحظة أنه مسرح يقف عليه ممثلون لا يتحركون ، وإن كانت الأضواء تتسط عليهم من بعيد .

* * *

وتركنا مسرحنا الساكن . . وغصنا إلى مسرح آخر متحرك ولكنه عميق عميق . . وما علينا إلا أن ندخل فى جوف أنبوبة معدنية ضخمة ، لها نوافذ زجاجية ثخينة ، حتى تتحمل هى عنا الضغط ، وإلا لضغطت علينا المياه فى تلك الأعماق السحيقة كما يضغط حائط ضخم من الصلب الثقيل ، فنروح فى خبر كان .

وعندما وصلنا إلى ضالتنا خيل لنا أننا نعيش على اليابسة من جديد ، فهنا جبال ووديان ومرتفعات ومنخفضات ، ولكن كلها يطويها ظلام دامس حزين .

ولننظر الآن من خلال النوافذ الزجاجية ، لنشاهد مايجرى

على مسرحنا المظلم فى الأعماق ، وحبسنا أنفاسنا عندما وجدناه يزخر بكائنات غريبة من كل شكل وحجم ولون ، وقد هيأت نفسها لتعيش تحت هذه الظروف القاسية من البرودة والظلام .. فبعضها فقد نور عينيه ، فما عادت للعيون فائدة فى تلك الظلمات الرهيبة .. وبعضها له عيون كبيرة ، قد تحتل نصف حجم الرأس ، حتى تستطيع أن تجمع أى أثر بسيط من الضوء .. ليس ضوء الشمس ، ولكن الضوء الحى الذى ينبعث من مخلوقات الأعماق ، التى نراها تتحرك هنا وهناك ، وكأنها شياطين تسكن فى القاع .

يذكر بيبى — وهو واحد من علماء علوم البحار — أن ٩٥٪ من مخلوقات الأعماق تشع بالضوء الحيوى المختلف الألوان ، أما النسبة القليلة الباقية (٥٪) ، فهى التى لا نستطيع أن نراها ، حيث يطويها الظلام فى رحابه .

لدينا إذن الكثير من المخلوقات المضيئة التى تعيش هنا ، والضوء لازم من لوازم حياتها ، لأنها تستخدمه فى أغراض شتى .

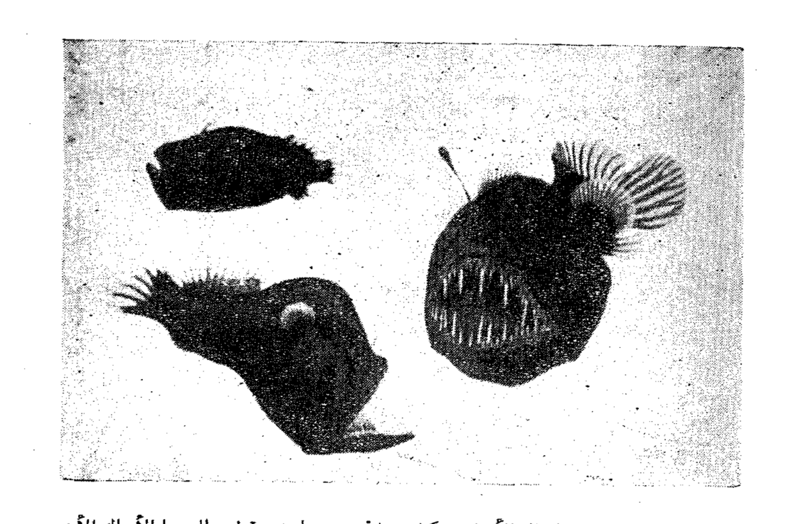
* * *

صنارة مضيئة :

وتسلطت أنظارنا على بقعة ضوئية تتحرك فى الظلمات ، وجاءت سمكة صغيرة من أسماك الأعماق ، وتوجهت إليها ، تريد أن تلتهمها ، لتشبع بها جوعها ، وغابت السمكة الصغيرة الجائعة فى فم واسع ، لسمكة أكبر جائعة تربض على القاع ، فلا تكاد ترى !

وهكذا جاء مخلوق جائع ، فراح بجوعه ضحية لخدعة مخلوق آخر أشد جوعا ، ذلك هو السمك الصياد Angler fish

ففى الوقت الذى قد يجلس فيه صياد ، تتدلى من يده صنارة بها قطعة من دودة أو سمكة ، لكى يصطاد بها سمكة أكبر يلتهمها . . فى نفس هذا الوقت نرى سمكة فى الأعماق ، تمد خيطا من نسيج حى ينتهى بزائدة مضيئة من نسيج حى كذلك ، لتجذب إليها الأسماك الصغيرة وتخدعها ، وتجوز عليها الخدعة ، ويتحرك الخيط الحى رويدا رويدا إلى جهة الفم الواسع ، ومعه الصيد الثمين ، وإذا به يروح فى جوف السمكة الصيادة ، ويعود الخيط بزائدته المضيئة ، ليقوم بخدعة جديدة كما يخدع صيادنا الذى يجلس على الشاطىء الأسماك بصنارته . . وهى فى



(شكل ٢٠) ثلاث سمكات من اسماك الأعماق ، وكل منها تحمل صنارة حية لتصطاد بها الأسماك الأخرى

الحقيقة ليست بفكرته ، بل فكرة تلك السمكة التي ظهرت على الأرض قبله بملايين السنين (شكل ٢٠) .

ومن أروع ما قدمته الحياة من أفكار ، تلك الفكرة التي أعطتها لسمكة من هذا النوع(*) . . فقد منحتها — زيادة على البقعة الضوئية فى نهاية خيطها — خيطا مزودا بشيء أشبه « بالمفصلة » التي يتحرك عليها الباب ، وتقع المفصلة فى وسط الخيط ، وبهذا تستطيع السمكة أن تثنيه إذا أرادت ، ثم أوجدت فى نهاية الخيط عددا من الخطاطيف الحادة الصغيرة التي تستطيع بواسطتها أن « تخوزق » الصيد عليها ، ثم تحمله إلى جوفها ! (شكل ٢١) .

سلاح من ضوء :

غريبة أمور تلك الحياة . . لقد أعطت وأجزلت العطاء ، فلم تبخل على مخلوقاتها — التي تحمل اسمها — بكل ما هو جديد وعجيب . . وجد المخلوق ، ووجد معه سلاحه أو حيلته ، فهو يعيش على كوكب كل من فيه أو ما فيه يتصارع ، وكل من عليه

(*) اسمها العلمى **Lasiognathus**



(شــكل ٢١)

سمكة مضيئة من اسماك الأعماق تحمل خيطا له مفصلة متحركة ، وينتهي بخطاف ذي ثلاث شعب « لتخوزق » الصيد عليه

أو ما عليه يتربص بغيره ، فإذا ملك صرع ، إذا ما دعت الأمور إليه ، حتى ولو كان ذلك فى أعماق البحار المظلمة .

لقد عرضت أفكارا كثيرة للحياة . . ولنعرض هنا فكرة جديدة .

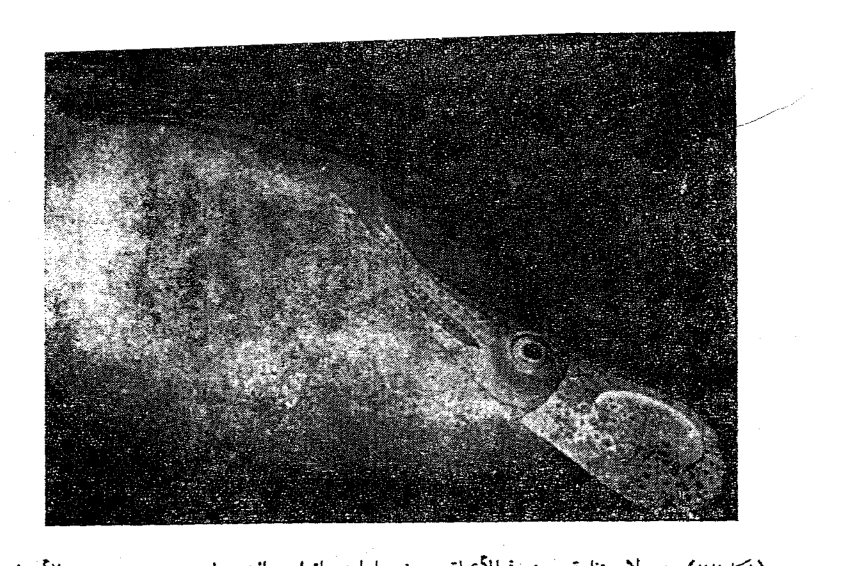
سيبيولا Sepiola مخلوق كزيد وعمرو ، تراه هنا يسير متهاديا فى ظلمات البحار ، ويخاف على نفسه من أعدائه الأقوياء؛ فقد يروح فى جوفها فى غمضة عين ، إن لم يتخذ احتياطاته .

إنه يقف الآن أمامنا فى حالة تحفز ، فهناك سمكة كبيرة تتبعه . . تريد أن تنقض عليه وتلتهمه .. يا ترى ماذا هو فاعل ؟

وفجأة رأينا ضوءا قويا غريبا ينبعث من سيبيولا فى وجه السمكة المهاجمة ، وينتشر الضوء فى الماء وكأنه ساتر يحميه ، ويبدو أن الساتر المضىء قد أعشى عينى السمكة ، فما عادت ترى سيبيولا ، وكأنما هى وقفت حائرة ، لا تدرى كيف تنقض على الفريسة ، ولكن الفريسة قد هربت فى ظلمات القاع . .

لقد نجا سيبيولا من الموت بفكرته الرائعة (شكل ٢٢) .

ولكن الفكرة هى فكرة الحياة ، فقد أوجدت نوعا من التعاون بين سيبيولا وبعض أنواع مضيئة من البكتيريا تسكن فى القاع ، سيبيولا أخذها ، وزرعها ورباها فى جيب



(شكل ٢٢) سيبيولا ، مخلوق يعيش فى الأعماق ، وينشر امامه ساترا من الضوء لتحميه ويعشى به عيون الأعداء

خاص ، ليس من قماش ، ولكن من أنسجة حية ، وعرف كيف يسيطر عليه ، ويمدها بما يحتاج إليه من حماية وغذاء ، وكأنه عالم صنديد من علماء الميكروبات ! . . وكيف لا ، وهى حيلته الوحيدة التى يستطيع أن يدافع بها عن نفسه ، فيطلقها من جيبه ، لتعشى العيون من حوله ، ويتركها تتخبط فى وهج الأضواء .

ولسيبيولا هـذا ابن عم أكبر منه ، اسمه سيبيا Sepia أو « السبيط » أو « أم الحبر » — تعددت الأسماء ، والمخلوق واحد — ويحتفظ السبيط فى جيب خاص ، بمادة داكنة تشبه الحبر ، فإذا ماوقع فى مازق ، أطلق السواد من حوله ، وكأنه ساتر كثيف من دخان يحمية حتى يستطيع المروب والاختفاء .

وهكذا استخدم كل مخلوق منهما فكرته لتناسب عالمه الذى يعيش فيه ، فالسيبيولا يعيش فى الظلام ، ولا بد من ساتر من ضوء يحميه ويعشى العيون ، والسبيط يعيش فى الضوء — بالقرب من سطح الماء — ولابد من ساتر داكن يختفى خلفه ، ويحجب عنه الأنظار الجائعة !

والسبيط يستطيع أن يكون حبرا جديدا ، والسيبيولا يستطيع أن يربى بكتيريا جديدة ، وبسرعة تتمشى مع مطالب

الدفاع والحياة ، فيسير كل منهما مطمئنا بأدوات دفاعه فى عالم الضوء والظلام !

* * *

وهناك نوع من السيبيا أو السبيط يعيش أيضا فى أعماق البحار ، وقد وقع أحدها فى شباك الصيادين ، بالقرب من مدينة نيس فى شهر سبتمبر عام ١٨٣٤ ، عندما لفظته الأعماق من جوفها ، ووضعه العالم «فيرانى» فى حوض زجاجى به ماء بحر وظل طول الليل ، يتأمل جماله ، وفى ذلك يقول العالم(*) لقد أخذتنى روعة تلك البقع المضيئة التى ظهرت على جلد الحيوان. فمرة كانت تشع ضوءا أزرقا عميقا أعشانى النظر إليه ، ومرة أخرى تحول الشعاع إلى لون لازوردى أصفر ، ومرة أخرى اختلط هذان اللونان الفنيان كل بالآخر فى سحر عجيب، وسرعان ما تنفجر البقع المتلألئة إلى ضوء فوسفورى ، الأمر الذى جعلنى أفكر فى أن هذه الحيوانات الرخوية الزاهية من أروع ما دبجته يد الطبيعة » .

على أن هناك نوعا آخر يسكن القاع ، وله عينان كبيرتان ،

(*) عن كتاب «أضواء على قاع البحر» للدكتور أنور عبد العليم — المكتبة الثقافية ٤٨

ويحيط بكل عين خمسة مصابيح صغيرة ، يشع كل مصباح منها ضوءاً أبيض ، وقد يتحول إلى أزرق عميق ، وكأنما هذه المصابيح الرئعة تضىء للكائن الطريق فى ظلمات البحر (شكل ٢٣) .

وهناك عشرة مصابيح أخرى تنتشر على أماكن مختلفة من جسمه ، مصباحان منهما فى مؤخرته يشعان ضوءاً أحمر ناصعاً ، كأنهما مصباحا خطر مثبتان فى خلف سيارة !

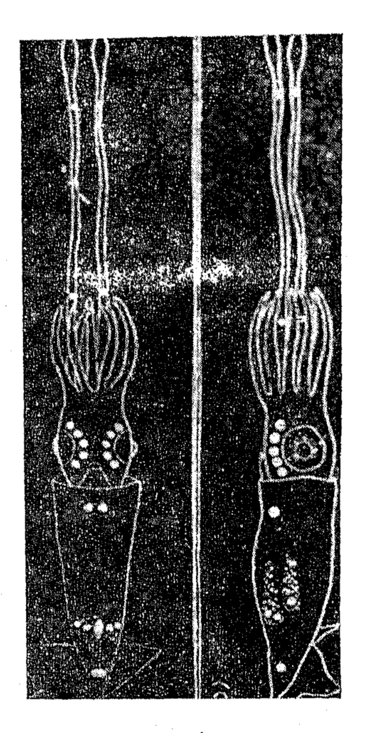
وهكذا يسير سبيط الأعماق فى الظلام بأضوائه ، وكأنما هو عربة من عربات المهرجانات التى نراها فى عالمنا (شكل ٢٤) .

* * *

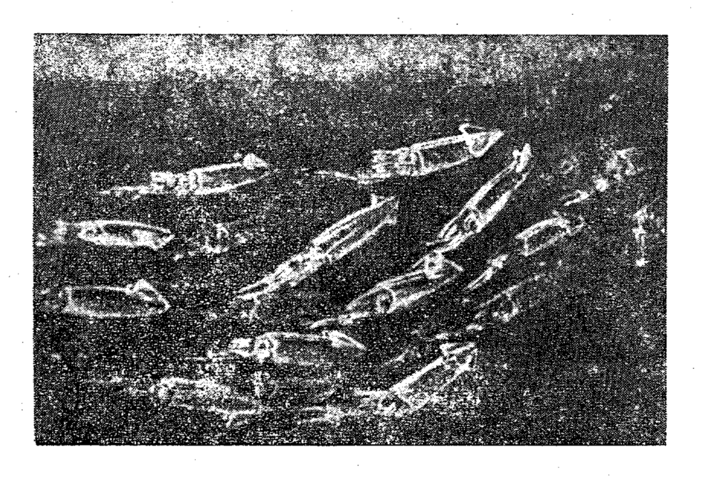
أسماك بمصابيح !

وأسماك الظلام تتهادى أمامنا بمصابيحها ، وقد رتبت على أماكن كثيرة من جسمها ، فتشع بالأضواء الخافتة ، وكأنها غواصة صغيرة تسبح فى الأعماق .

وقد يسير نوع من السمك متهاديا ، وقد أضاء مصابيحه الحية إضاءة مستمرة ، وأحيانا ما نلاحظ أن السمكة تطفىء ضوءها لفترة ، ثم تنيره لفترة أخرى ، وتتكرر الإنارة



(شكل ٢٣)
نوع من سيبيا الأعماق . . لاحظ نظام
المصابيح الصغيرة التي تحيط بعينيه وتنتشر على جسمه



(شكل ٢٤) سيبيا الأعماق وهى تسير على هيئة سرب مضىء

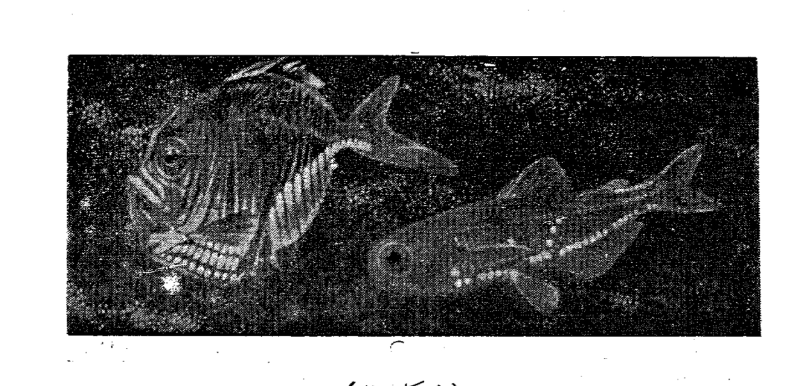
والإطفاء بدقة ونظام وتوقيت رائع جميل .. فهى تنير مصابيحها لمدة عشر ثوان ، ثم تطفئها خمس ثوان ، وتنير وتطفىء وكأنها تتبادل الإشارات مع أسماك أخرى .

إلا أن بعضها قد يضىء لمدة نصف ساعة ، ثم يسحب أضواءه ، ويضيئها مرة أخرى لنفس المدة وهكذا .

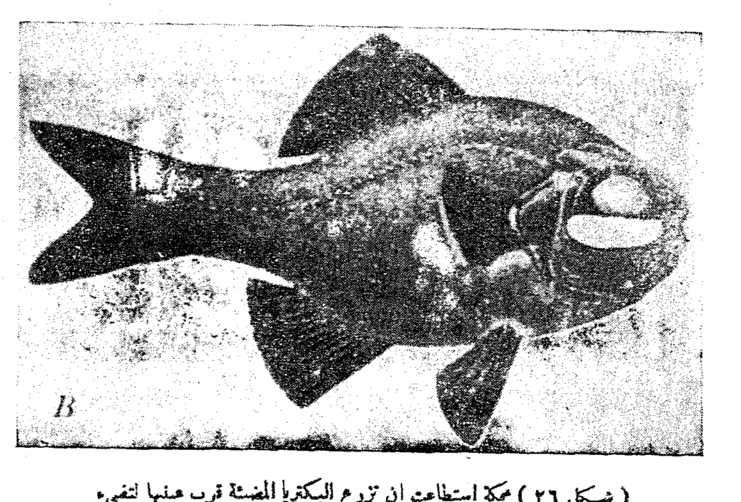
والمصابيح الحية التى تمتلكها أسماك الأعماق تختلف باختلاف المخلوق ، فلبعضها حاملات الضوء **Photophores** ، يمدها بمزيد من الدم والأوكسجين والأعصاب الحسية ، وبهذا تصبح المصابيح تحت إرادة السمكة ، فإن شاءت أطفأتها ، وإن شاءت أنارتها ! (شكل ٢٥) .

إلا أن بعضها قد عقد ميثاقا غير مكتوب ، شهدت عليه الطبيعة الحية وباركته ، ولا زالت نصوص الميثاق تسرى منذ ملايين السنين حتى يومنا هذا ، بين السمك وبين البكتيريا المضيئة .

اختارت الأسماك أنواعا خاصة من البكتيريا التى تشع بالضوء وزرعتها فى أماكن خاصة من جسمها — وبالأخص قرب العينين — وأمدت الأسماك البكتيريا بالغذاء والحماية ، وقامت البكتيريا برد الجميل على هيئة ضوء تشعه للسمكة ، فتستفيد به فى أغراض شتى (شكل ٢٦)



(شكل ٢٥)
سمكتان من أسماك الأعماق ، منتشر على
جسميهما مصابيح من نسيج حي ، لها نظام دقيق

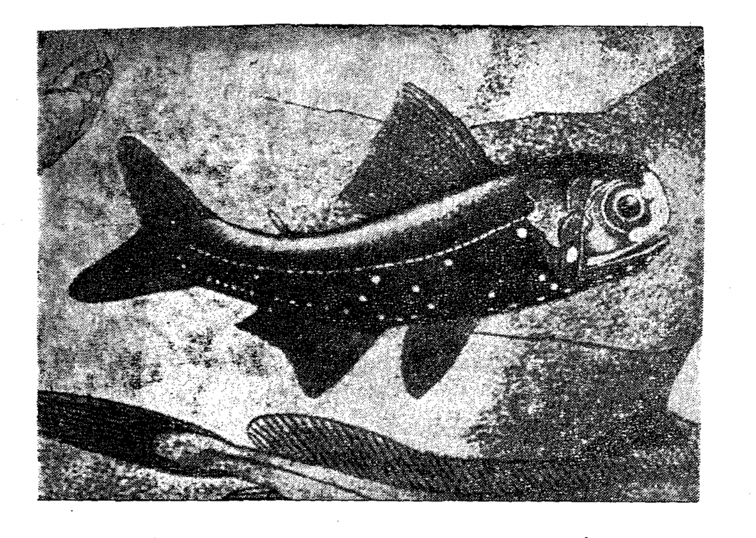


(شكل ٢٦) سمكة استطاعت ان تزرع البكتريا المضيئة قرب عينيها لتضيء
لها في الظلمات . لاحظ المصابيح الحية الصغيرة التي تنتظم في طابور من الرأس حتى الذيل

ولكن الضوء البكتيرى ضوء مستمر ، لا تعرف السمكة كيف تتحكم فيه بين إضاءة وإطفاء ، وجاءها الحل على هيئة قطعة متحركة من غشاء داكن ، كأنها الجفن الذى يغطى العين . . فإذا أرادت السمكة أن تحجب أضواءها ، أسبلت على ضوئها البكتيرى جفونها ، فتظلم ، وترفع الجفون عن المصابيح ، فتضىء !

ولكل نوع من أنواع أسماك الأعماق عدد محدد من المصابيح ، ولكل مصباح ضوؤه الخاص . . فقد يكون أزرق أو أبيض أو أخضر .. ولكل موضعه وقوته التى لا تتغير . . وهكذا يسير النوع وهو يحمل على جسمه بطاقته الشخصية مسجلة بحروف من ضوء أو نار باردة تشع له فى الأعماق (شكل ٢٧) ليعلن بها عن نفسه ، فيعرف جنسه أو عدوه ، فينحرف إليه فى حالة الزواج ، أو يهرب منه أو ينقض عليه فى حالة الخوف أو طلب الطعام .

والأعماق لا تتكدس بمخلوقاتها كما تتكدس الأرض بسكانها ، وكان لابد من وجود وسيلة لتعلن بها تلك المخلوقات المتباعدة عن وجودها ، وما أجمل فكرة الضوء الحى فى الظلمات ، وما أروع الخبرة التى اكتسبتها تلك المخلوقات لتعرف



(شكل ٢٧) أصبحت المصابيح الحية هنا بمثابة بطاقة شخصية تعلن بها السمكة عن نفسها

عدوها من صديقها بواسطة الإشارات الضوئية التى عركت أصولها ، وتعلمت مغزاها على مر ملايين السنين فى مدارس الحياة . . فمن لا يتعلمها ولا يتقنها ، فمآل جنسه إلى الزوال !

وقد يتحول المصباح من مصابيحنا إلى كشاف قوى ، كما هو الحال فى كشاف القطار أو السيارة ، فهناك سطح لامع يعكس الضوء ، وعدسة تجمعه ، وتوجهه وجهة سليمة .. وكذلك الحال فى بعض تلك المصابيح الحية الدقيقة ، فحول كل مصباح طبقة خاصة من نسيج حى يعكس الضوء ، وتتقبل الضوء المنعكس عدسة فتجمعه ، وتدفع به قويا فى الاتجاه الذى يريده المخلوق الحى .

وأحيانا ما يتغير لون الضوء الحى ، فقد أمدت الحياة تلك المصابيح الصغيرة بحواجز أو مرشحات خاصة ، تستطيع أن تغير لون الأضواء كلما دعت الحاجة إليه .

وقد يتغير اتجاه المصباح الحى بواسطة عضلات خاصة ، فتجعله يتحرك يمينا أو يساراً ، أو إلى أعلى أو إلى أسفل ، وأغرب من ذلك أن المخلوق الحى يستطيع أن يزيد من قوة الضوء ، أو أن يقلل من قيمته ، وكلها إشارات لها مغزى خاص لا تعرفه إلا الأسماك . . وقد عرفناه نحن فى حياتنا حديثا عندما

يتقابل سائق سيارة مع سيارة أخرى فى الظلام ، ويضعف كل منهما ضوء كشافاته أو يزيدها بواسطة مفتاح خاص .

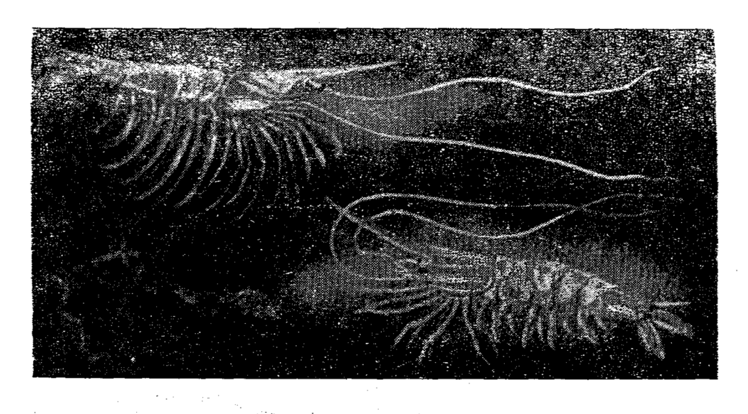
ولكن الأسماك لا تمتلك مفاتيح ، بل لديها عضلات تقبضها وتبسطها كلما شاءت ، فتزيد من قوة الضوء أو تضعفه إذا أرادت

ولبعض أنواع أسماك الأعماق أسنان، وقد يشع الضوء منها . ولبعضها ألسنة ، وقد ينبعث النور من أطرافها ، ولا نعرف حتى الآن ما هو مغزى الضوء فى الألسنة أو الأسنان !

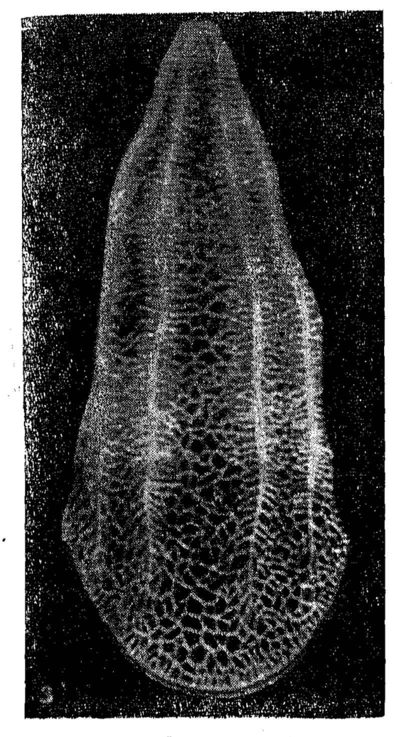
قد تقول : إنه مظهر من مظاهر الجمال ، ولكنى أقول إن الأسماك لا تعرف الغزل فى عيون ولا شفاه ولا أسنان ، كما يعرف ذلك الإنسان ! .

* * *

وتنتشر بعد ذلك فى أعماق البحار مخلوقات غريبة .. جمبرى مضىء (شكل ٢٨) ، وخيار بحر مضىء ، وديدان مضيئة وأمشاط بحر مضيئة (شكل ٢٩) ، ونجوم بحر مضيئة .. وكأنما نجوم السماء قد انعكست صورها هنا فى أعماق البحار . . إلا أن نجوم السماء لا تظهر إلا إذا غاب ضوء الشمس ، أما نجومنا الحية هنا فى الأعماق فلا يهمها غروب الشمس أو إشراقها ، فهى دائما وأبدا متلألئة مضيئة بأضواء الحياة . يشع النور منها



(شكل ٢٨) جمبرى مضىء فى اعماق البحار



(شـكل ٢٩) مشط بحر مضيء

فى هذا الظلام السرمدى الذى تنتشر فى رحابه، كما تنتشر النجوم فى علاها . . وكأنى بكل منهما يحاكى الآخر فى روعته وبهائه، وبتيه عليه بفتنته وجماله .

وكأنما البحر فى أعماقه حزين . . فقد تغنى الشعراء بدرر السماء الوضاءة، ولم يتغنوا بدرر أعماقه المتلألئة.. ومن يدرى، فربما غاص إلى أعماقه شاعر ملهم، لينقل لنا بأحاسيسه تلك الصورة الحية الرائعة، لعل البحر يرضى ويكف عن لطم خدود الأرض بأمواجه فى كل مكان؛ أو لعله يهدأ فينام !



نشأة الضوء الحي ومغزاه

بعد أن سرنا في رحلة طويلة حول العالم ، تجولنا فيها على شواطىء البحار وفي مياهها وأعماقها ، وزرنا الغابات والكهوف ، ورأينا فيها مظاهر الضوء الحي ومغزاه في عالم المخلوقات . . بعد هذا سنعود إلى جلسة هادئة نناقش فيها سر هذا الضوء .

ستقفز أمامنا الآن أسئلة حائرة :

فما هي الفائدة التي تعود على بعض هذه الكائنات من وراء امتلاكها لميكانيكية جديدة تبعث بها الضوء الحي ؟

وما هو مدى كفاءة ضوء الحياة بالنسبة لأضوائنا ؟

ثم ماهي حقيقة هذا الضوء ؟

عرفنا فيما تقدم بعض الفوائد التي من جرائها تبعث بعض الكائنات الحية بأضوائها .. فبعضها يستخدمه لكي يهتدي إلى نوعه وجنسه ، في حين أن مجموعة أخرى تجعله بمثابة مصيدة تجذب بها الأسماك الأخرى ، أو قد يكون للبحث عن الطعام في ظلمات البحار ، وغيرها يبعثه في الماء ليعشي عيون الكائنات الأخرى المهاجمة ، وبعدها يستطيع الهرب من فتكها ، أو قد

يكون لونا من ألوان التحذير والتخويف حتى تتجنب الـكائنات الأخرى طريقها ، فلا تهجم عليها وتأكلها .. ألخ .

إلا أن العلماء يقفون مكتوفى الأيدى أمام دلالة الضوء فى كائنات أخرى كثيرة . . فالفطريات المضيئة ، والبكتريا المضيئة ، والحيوانات الأولية التى تضفى على البحار مظهرا مضيئا إذا أثيرت ، والديدان التى تسكن الطين . . كل هذه المخلوقات قد اكتسبت ضوءا حيا ، ومع هذا فلا نعرف قيمته بالنسبة لها . . وهو فى الواقع ضوء بدون فائدة .

ثم إن توزيع الضوء بين الـكائنات الحية لا يسير على نظام خاص ، فنراه موزعا توزيعا غريبا ، يدل على أن بعض الـكائنات قد اكتسبه ، بطريق الصدفة وحدها .. فهو يتوزع بين قلة قليلة من أفراد عالم الحيوان . . من أول الأوليات الحيوانية ذات الخلية الواحدة إلى الديدان إلى القشريات إلى الأسماك ، وبعد هذا لا نجد له وجودا فى الحيوانات الراقية مثل الـكلب أو القط أو الفأر أو الحمار أو الإنسان . . ثم نراه يتوزع فقط فى بعض النباتات الدينئة مثل البكتريا والفطر ولا نعرفه فى نباتات أخرى غيرها .

ولو تعمقنا فى النظرة إلى نشأة الضوء الحى ، لرأينا قلة

قليلة من الديدان تمتلكه ، فى حين أن الكثير جدا منها لا يعرفه فى حياته ، ثم نراه فى عدة فطريات قليلة تعد على أصابع اليد الواحدة . فى حين أن عشرات الألوف تعيش بدون أضواء . . وحتى فى نفس الفطر الواحد نرى أن نوعا منه مضىء فى أمريكا ، فى حين أن نفس النوع مظلم فى أوربا .

لهذا فقد يكون الضوء الحى قد نشأ بالصدفة نتيجة لوجود جزيئات كيميائية خاصة اندست مع جزيئات الحياة وتشكلت معها فى الكائنات الأولية التى نشأت مع نشأة الحياة على الأرض .

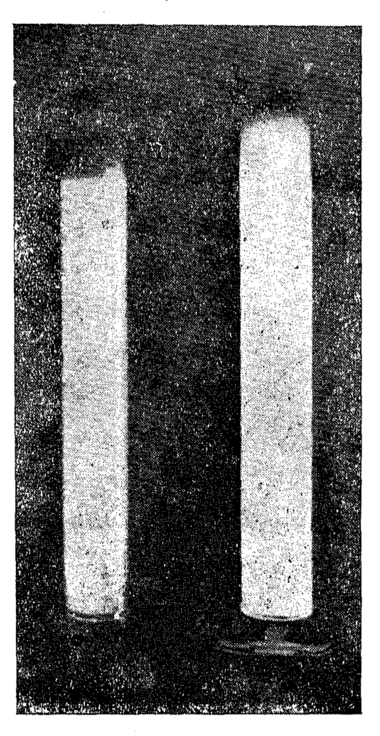
وسارت الحياة فى تطورها ، واكتسبت بعض المخلوقات تلك الميكانيكية الحيوية من أسلافه التى سبقته فى الظهور والإضاءة على سطح كوكبنا ، وتطورت الميكانيكية الحيوية بالتدريج ، واستغلتها بعض الكائنات على مر ملايين السنين ، وحسنت وسائلها لكى تستخدمها فى أغراض دفاعية أو جنسية شتى كما رأينا ذلك فيما تقدم .. إلا أن بعضها ما زال يمتلك هذه الخاصية حتى يومنا هذا ، دون أن يستطيع أن يتخلص منها وكأنها حق مكتسب وهبته إياه الحياة ! وقد يظهر بعض طفرات — بين الحين والحين — من تلك المخلوقات المضيئة مثل البكتيريا ،

فتفقد إضاءتها نتيجة لنقص فى مادة حيوية معينة ، إذا أضفناها نحن إليها من عندياتنا عاد إليها الضوء من جديد ، وإن كان لا يفيدها فى قليل أو كثير (شكل ٣٠) .

* * *

و نتعرض الآن للسؤال الثانى وهو مدى كفاءة الضوء الحى بالنسبة لأضوائنا الصناعية ، فيمكننا القول إن كفاءة الضوء الحى تبلغ ١٠٠ ٪ ، لأن الطاقة الكيميائية تتحول جميعها إلى طاقة ضوئية ، دون أن يضيع منها شىء على الاطلاق ، فى حين أن مصابيحنا أو آلاتنا لا تستطيع أن تستغل كل طاقتها لكى تحولها كلها إلى ضوء كما يحدث فى عمليات الحياة .. ذلك أن المصباح يضىء ومع إضاءته تشع منه الحرارة ، والحرارة هنا طاقة مفقودة ، أما الحياة فقد قدمت لنا ضوءاً بارداً ، أى أن كفاءته تصل إلى ١٠٠ ٪ .. ونحن لا نستطيع — حتى الآن - أن نحاكى الحياة فى روعتها ودقتها وكفاءتها .

والحياة تبعث بالضوء نتيجة لوجود مادة كيميائية خاصة تتحد مع الأوكسجين فتضىء ، وهنا تتحول إلى مادة مؤكسدة .. ولكن الحياة بروعتها ودقتها ، تستطيع أن تتناول تلك الجزيئات المؤكسدة مرة أخرى ، فتزيل عنها الأوكسجين ،



(شكل ٣٠) مخباران . . يحتوى أحدهما على طفرة من بكتيريا غير مضيئة لأنها فقدت جزيئا حيويا خاصا ، فإذا أضفناه إلى المخبار الآخر (إلى اليمين) ، استطاعت البكتيريا ان تضىء

بطريقة حيوية معقدة ، وتدفع بها إلى أكسدة جديدة فتضىء . . وتتكرر العملية الحيوية ، فى الكائن الحى بنفس المادة ، مرة ومرة ، وملايين المرات ، دون أن تكون هناك أية نفايات .

ومن التجارب التى أجراها هارفى — وهو واحد من علماء عصره القلائل الذين تخصصوا فى الكشف عن سر الضوء الحى — يذكر لنا أنه لو أعطى لك جزءا واحدا من المادة التى ينبعث منها الضوء ووزعته فى أربعين ألف مليون جزء من ماء البحر ، لاستطعت أن ترى ضوءها فى هذه الكمية الهائلة من الماء فى وجود أنزيم خاص مع الأوكسجين .

ويذكر كذلك أن جزءاً واحداً من الأنزيم لو وزع فى ٨٠٠٠ مليون جزء من ماء البحر ، فإنه يستطيع أن يؤكسد مادة انبعاث الضوء الموجودة فى الماء ، ويبعث بضوء تحس به العين البشرية .

والأوكسجين الذى يدخل فى هذا التفاعل ، يستطيع أن يبعث بالضوء فى وجود الأنزيم ومادة انبعاث الضوء ، إذا كان تركيزه جزءا واحدا فى كل مائة مليون جزء من الماء .

ثم إننا لو قارنا هذا الدينامو الحى الصغير الذى يبعث

بإضاءته القوية بالنسبة لحجمه الضئيل . . إذا قارناه بالدينامو الضخم الذى صنعناه بأيدينا ، لعلمنا كيف تتضاءل إمكانياتنا أمام إمكانيات الحياة ، التى لا يعلو على دقتها دقة ، ولا على كفاءتها كفاءة .

* * *

أما عن السؤال الثالث . . فموضوعه عويص ، لا يقبل التبسيط ، ولكنى سأبسطه لك على قدر ما أستطيع ، حتى يكتمل الكتاب .

كيميائية الضوء الحى :

هناك مظهر آخر لانبعاث الضوء الذى تراه يشع من حبات مسبحة إذا عرضتها للضوء فترة ، ثم نظرت إليها فى الظلام ، أو الضوء الذى يشع من الفوسفور ، أو بعض المواد الكيميائية .. كل هذا ضوء يختلف عن ضوء الحياة .. وهو يرجع إلى أسباب ، منها مثلا اضطراب أو تهيج فى البكترونات الذرة ، أو فى نواتها . . الخ ، وهذا موضوع طويل ليس مجاله هنا .

نعود الآن إلى انبعاث الضوء من كائناتنا الحية ، فنقول إن سبب انبعاثه يرجع إلى عمليات كيميائية تتشابه مع عملية

الهضم داخل أجسامنا . . فالذى يقوم بهضم طعامنا خمائر
أو أنزيمات ، لتحولها من صورة إلى أخرى . . كذلك كانت
الحال مع تلك الكائنات .. فهى تتلاعب بخمائر ومواد كيميائية ،
ومن هذه اللعبة الحيوية ، ينبعث الضوء .

والواقع أن انبعات الضوء الحى ينتج فى أغلب الأحيان
من عمليات أكسدة بطيئة ، وهى تختلف بذلك عن الأكسدة
السريعة التى تتم فى النيران ، والتى يصحبها ارتفاع فى درجة
الحرارة .

والضوء الحيوى يحتاج إلى أوكسجين ، كما تحتاج إليه
النيران المشتعلة ، إلا أن النيران يتصاعد منها غاز ثانى أكسيد
الكربون « معناه فحم محترق » ، أما الضوء هنا فينتج عنه
الماء . . وشتان هنا ما بين عملية وعملية .

فالبكتيريا المضيئة وذبابة النار وجنس سيبريدينا .. كل هذه
المخلوقات يختفى منها الضوء إذا غاب الأوكسيجين . . فإذا عاد
إليها ، عادت الإضاءة من جديد .

إلا أن قلة قليلة من تلك الكائنات المضيئة ، تستطيع أن

تبعث بضوئها فى غياب الأوكسجين .. وربما يحدث هذا ، نتيجة لتمكنها من استخلاص الأوكسيجين من بعض مركباته الغنية به فى داخل أجسامها بطرق كيميائية حيوية ، ثم تستغل هذا الأوكسيجين المستخلص لكى تبعث بضوئها .

وقد تتخلق المواد التى تبعث بالضوء فى داخل خلايا الكائن الحى[1] ، كما هى الحال فى ذبابة النار ، أو قد تفرز فى الماء ، ليتم تفاعلها خارج الكائن الحى[2] ، وتضفى حوله الضوء فتحجبه ، وذلك كما فى بعض القشريات التى حصل منها العلماء اليابانيون على مسحوق ، إذا ندى بالماء ، توهج وأضاء .

ولكى نفهم كيميائية الضوء الحى ، كان لابد من عزل المواد التى تدخل بتفاعلاتها فى تلك الظاهرة .

وقد عزلت تلك المواد بالفعل ، وبواسطتها درست ظاهرة انبعاث الضوء فى بعض الكائنات ، وعرفت ميكانيكيتها بالتفصيل .

Intracellular luminescence (١)

Extracellular luminescence (٢)

ولا أريد أن أدخل هنا فى معمعة علميـة مع عشرات التفاعلات الـكيميائية المعقدة ، ولـكن يـكفى أن ألقى قبسا من الضوء على مادتين هامتين هما : مادة انبعاث الضوء وهى مركب كيميـائى بسيط نسبياً يطلق عليـه اسم الليوسيفيرين(*) Luciferin أما الآخر فهو أنزيم خاص ، معقد التركيب ، واسمه ليوسيفيريز Luciferase . المـادة الأولى بمثابة « القفل » ، والأخرى بمثابة « المفتاح » الذى يفتحه ، ويطلق منه الضوء !

المفتاح أو الأنزيم هنا حساس لدرجات الحرارة ، أما القفل أو المـادة ، فلا يؤثر الغليان فيها .

وأول تجربة بسيطة أثبتت هذه الحقيقة هى التى أجراها رافائيل ديبوا العالم الفسيولوجى الفرنسى فى عام ١٨٨٧ . . فقد استخرج الغدد المضيئة لنوع من المحار (Pholas) ، وطحنها فى ماء ، ووضع الرشيح فى أنبوبة اختبار ، فوجده يتوهج بضوء خافت ، ثم خبا الضوء بعد دقائق قليلة .

إلا أن ديبوا استطاع أن يعيد انبعاث الضوء من جديد ،

(*) كلمة مشتقة من « Lucifer » ، ومعناها حاملة الضوء .

عندما أضاف إلى محتويات الأنبوبة السابقة رشيحاً مغليا به مادة اللوسيفيرين . عندئذ عاد الضوء .

ثم أخذ رشيحاً طازجاً مضيئاً ، غلاه بسرعة ، وبسرعة أيضاً توقفت الإضاءة فى الحال .

من هنا نتوصل إلى حقيقة هامة : فلابد أن هناك أنزيماً تتغير صفاته ، ويفقد نشاطه بارتفاع درجة الحرارة ، ولقد فصل الأنزيم بعد ذلك بحالة نقية .

ومما يذكر أن مثل هذه التجربة قد نجحت مع الرشيح المستخرج من كائنات ، ولم تنجح مع كائنات أخرى . . وقد يرجع ذلك إلى نقص مادة أو مواد هامة لازمة لإتمام التفاعل ، أو لوجود مواد مثبطة مانعة للتفاعل ، أو ربما كان اللوسيفيرين واللوسيفيريز فى هذه الكائنات مواد غير ثابتة فى أنبوبة الاختبار .

معنى هذا أيضاً ، أن تلك الكائنات تختلف فيما بينها فى تخليق تلك الجزئيات . . كل بطريقته الخاصة . . ومن هنا نتجت الأضواء المختلفة الألوان التى سبق ذكرها .

ومعنى هذا أن الأنزيم المستخرج من حيوان قشرى مضىء لايستطيع أن يقرب مادة الليوسيفيرين المستخرجة من ذبابة النار أو البكتيريا أو دعنى أضعها ببساطة هكذا : فالمفتاح الذى يفتح هذا القفل ، لايستطيع أن يفتح الآخر ، مادام قد أتى من مصنع آخر . . وسر على هذا الطريق مع الجزيئات الكيميائية ومفاتيحها أو أنزيماتها !

تتناول كيميائية الحياة بعد هذا جزىء الليوسيفيرين ، وتقدمه لجزىء آخر مشحون بالطاقة الكيميائية(*) . فيعطيه هذا شيئاً من طاقته ، لكى ينشطه أولا ، كما تنشط السكران صفعة على خده ليفيق !

ويصبح جزىء الليوسيفيرين النشيط أو المنشط فى حالة تأهب واستعداد للدخول فى معمعة كيميائية مع الأوكسيجين وأنزيم الليوسيفيريز « ومواد أخرى لا داعى لذكرها هنا » .

ويقوم الأنزيم مقام المفتاح ، ليفتح جزءا منه ، وفى نفس

(*) اسمه العلمى آدينوسين تراى فوسفات Adenosine tri phosphate وهو بمثابة البطارية أو الدينامو الذى يمد الجزئيات الأخرى بالطاقة ، فتسرى فى الكائن الحياة أو الضوء !

الوقت يسطو الأوكسيجين على الجزىء المنشط ، وينزع منه أيدروجينة ، وتكون النتيجة أن يتحول جزىء اللبوسيفيرين المنشط إلى حالة من الهيجان والجنون (Energy excited) ، يكون من جرائها انبعاث الضوء من ذاته ، وبمرور الوقت ، يفقد الجزىء هيجانه ، ويعود بعدها إلى رزانته أو إظلامه « حالة تأكسد » . . ثم تتناوله من جديد عمليات تنشيط وهيجان وإضاءة وخمول أو تأكسد ، كرر هذا — إن شئت — ملايين المرات . . كما هى الحال فى عمليات الحياة . . والنتيجة هى انبعاث الضوء الحى باستمرار ، مادامت هناك حياة تسيطر عليها وتوجهها « بعكس الحال فى أنبوبة الاختبار فلا إضاءة بعد إظلام » .

ومن التحليل الطيفى للضوء الحى يتبين أنه عبارة عن أحزمة عريضة من الضوء المتصل ، لا يحجز بينها حاجز ، وهى تقع فى مجالات الطيف الضوئى المنظور .

والضوء الحى لا يختلف عن أى نوع آخر من الضوء ، فهو ينعكس وينكسر ويتجمع .

* * *

وبعد . . فهذه كيميائية الضوء الحي ببساطة . . ذلك الضوء الذى انبعث من بعض المخلوقات منذ عشرات الملايين من السنين . . ثم جاء الإنسان ليتطلع إليها وهى تشع بنورها ، وليست له من حيلة ، إلا أن ينسج حولها الأساطير ما دام لا يعرف مغزاها ، ولكن العلم توصل إلى بعض أسرارها ، ولم يتوصل إلى بعضها الآخر . . فلا زالت بعض عملياتها الحيوية ، يطويها الغموض .

وما أكثر الغموض الذى يكتنف أسرار الحياة .



المكتبة الثقافية
تحقق اشتراكية الثقافة

صدر منها :

١ — الثقافة العربية أسبق من ثقافة اليونان والعبريين للأستاذ عباس محمود العقاد

٢ — الاشتراكية والشيوعية ... للأستاذ على ادهم

٣ — الظاهر بيبرس فى القصص الشعبي الدكتور عبد الحميد يونس

٤ — قصة التطور ... ... للدكتور انور عبد العليم

٥ — طب وسحر ... ... للدكتور بول غليونجى

٦ — فجر القصة ... ... للأستاذ يحيي حقى

٧ — الشرق الفنان ... ... الدكتور زكى نجيب محمود

٨ — رمضان ... ... للأستاذ حسن عبد الوهاب

٩ — اعلام الصحابة ... ... للأستاذ محمد خالد

١٠ — الشرق والإسلام ... ... للأستاذ عبد الرحمن صدقى

١١ — المريخ	الدكتور جمال الدين الفندى والدكتور محمود خيرى
١٢ — فن الشعر	الدكتور محمد مندور
١٣ — الاقتصاد السياسى...	للأستاذ احمد محمد عبدالخالق
١٤ — الصحافة المصرية	الدكتور عبد اللطيف حمزة
١٥ — التخطيط القومى	الدكتور ابراهيم حلمى عبدالرحمن
١٦ — اتحادنا فلسفة خلقية	الدكتور ثروت عكاشة
١٧ — اشتراكية بلدنا	للأستاذ عبدالمنعم الصاوى
١٨ — طريق الغد	للأستاذ حسن عباس زكى
١٩ — التشريع الإسلامى واثره فى الفقه الغربى	الدكتور محمد يوسف موسى
٢٠ — العبقرية فى الفن	الدكتور مصطفى سويف
٢١ — قصة الأرض فى إقليم مصر ...	للأستاذ محمد صبيح
٢٢ — قصة الذرة	الدكتور إسماعيل بسيونى هزاع
٢٣ — صلاح الدين الأيوبى بين شعراء عصره وكتابه	الدكتور احمد احمد بدوى
٢٤ — الحب الإلهى فى التصوف الإسلامى	الدكتور محمد مصطفى حلمى
٢٥ — تاريخ الفلك عند العرب	الدكتور إمام إبراهيم احمد
٢٦ — صراع البترول فى العالم العربى	الدكتور احمد سويلم العمرى
٢٧ — القومية العربية	الدكتور احمد فؤاد الأهوانى
٢٨ — القانون والحياة	الدكتور عبد الفتاح عبدالباقى

٢٩ — قضية كينيا ... ... الدكتور عبد العزيز كامل
٣٠ — الثورة العرابية ... ... الدكتور احمد عبد الرحيم مصطفى
٣١ — فنون التصوير المعاصر ... ... للاستاذ محمد صدقى الجباخنجى
٣٢ — الرسول فى بيته ... ... للاستاذ عبد الوهاب حمودة
٣٣ — اعلام الصحابة « المجاهدون » للأستاذ محمد خالد
٣٤ — الفنون الشعبية ... ... للأستاذ رشدى صالح
٣٥ — اخناتون ... ... الدكتور عبد المنعم ابو بكر
٣٦ — الذرة فى خدمة الزراعة ... الدكتور محمود يوسف الشواربى
٣٧ — الفضاء الكونى .. .. الدكتور جمال الدين الفندى
٣٨ — طاغور شاعر الحب والسلام الدكتور شكرى محمد عياد
٣٩ — قضية الجلاء عن مصر ... ... الدكتور عبد العزيز رفاعى
٤٠ — الخضروات وقيمتها الغذائية والطبية الدكتور عز الدين فراج
٤١ — العدالة الاجتماعية ... ... للمستشار عبد الرحمن نصير
٤٢ — السينما والمجتمع ... ... للأستاذ محمد حلمى سليمان
٤٣ — العرب والحضارة الأوربية ... للاستاذ محمد مفيد الشوباشى
٤٤ — الأسرة فى المجتمع المصرى القديم الدكتور عبد العزيز صالح
٤٥ — صراع على ارض الميعاد... ... للأستاذ محمد عطا
٤٦ — رواد الوعى الإنسانى ... ... الدكتور عثمان امين
٤٧ — من الذرة إلى الطاقة ... ... الدكتور جمال نوح
٤٨ — اضواء على قاع البحر ... ... الدكتور انور عبد العليم

٧٠ — القاهرة القديمة واحياؤها ... الدكتورة سعاد ماهر
٧١ — الحكم والأمثال والنصائح عند المصريين القدماء } للاستاذ محرم كمال
٧٢ — قرطبة فى التاريخ الإسلامى } للأستاذ محمد محمد صبيح والدكتور جودة هلال
٧٣ — الوطن فى الأدب العربى... ... للأستاذ إبراهيم الإبيارى
٧٤ — فلسفة الجمال ... ... الدكتورة أميرة حلمى مطر
٧٥ — البحر الأحمر والاستعمار ... ... الدكتور جلال يحيى
٧٦ — دورات الحياة ... ... الدكتور عبد المحسن صالح
٧٧ — الإسلام والمسلمون فى القارة الأمريكية ... ... } الدكتور محمد يوسف الشواربى
٧٨ — الصحافة والمجتمع ... ... الدكتور عبد اللطيف حمزة
٧٩ — الوراثة ... ... الدكتور عبد الحافظ حلمى
٨٠ — الفن الإسلامى فى العصر الأيوبى الدكتور محمد عبد العزيز مرزوق
٨١ — ساعات حرجة فى حياة الرسول الأستاذ عبد الوهاب حمودة
٨٢ — صور من الحياة ... ... الدكتور مصطفى عبد العزيز
٨٣ — حياد فلسفى ... ... الدكتور يحيى هويدى
٨٤ — سلوك الحيوان ... ... الدكتور احمد حماد الحسينى
٨٥ — ايام فى الإسلام ... ... للأستاذ احمد الشرباصى
٨٦ — تعمير الصحارى ... ... الدكتور عز الدين فراج
٨٧ — سكان الكواكب... ... ... الدكتور إمام إبراهيم احمد
٨٨ — العرب والتتار ... ... الدكتور إبراهيم احمد العدوى
٨٩ — قصة المعادن الثمينة ... ... الدكتور انور عبد الواحد
٩٠ — اضواء على المجتمع العربى ... الدكتور صلاح الدين عبد الوهاب

١١١ — ألوان من الفن الشعبي . الأستاذ محمد فهمي عبد اللطيف
١١٢ — الفطريات والحياة ... ... للدكتور عبد المحسن صالح
١١٣ — السد العالي « التنمية الاقتصادية » للدكتور يوسف ابو الحجاج
١١٤ — الشعر بين الجمود والتطور ... الأستاذ العوضي الوكيل
١١٥ — التفرقة العنصرية ... . للدكتور احمد سويلم العمري
١١٦ — صراع مع الميكروب .. ... للدكتور محمد رشاد الطوبي
١١٧ — الإصلاح الزراعي والميثاق للدكتور محمد عبد المجيد مرعي
١١٨ — اضواء جديدة على الحروب الصليبية للدكتور سعيد عبد الفتاح عاشور
١١٩ — الأمم المتحدة وممارسة نظامها للدكتور سليمان محمود سليمان
١٢٠ — أسرار المخلوقات المضيئة ... للدكتور عبد المحسن صالح

الثمن قرشان



مطابع دار القلم بالقاهرة

المكتبة الثقافية

- أول مجموعة من نوعها تحقق اشتراكية الثقافة
- تيسر لكل قارئ أن يقيم في بيته مكتبة جامعة تحوى جميع ألوان المعرفة بأقلام أساتذة ومتخصصين وبقرشين لكل كتاب
- تصدر مرتين كل شهر في أوله وفي منتصفه

الكتاب القادم

التاريخ والسير

للدكتور حسين فوزي النجار

١٥ نوفمبر ١٦٩٤



دار ا

الثمن ٢